# L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

9

REVUE MENSUELLE — 7e ANNÉE — N° 9 — SEPTEMBRE 1936

# L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI

5, RUE BARTHOLDI, BOULOGNE (SEINE) — TÉL.: MOLITOR 19-90 ET 91
**REVUE MENSUELLE - 7me ANNÉE - NUMÉRO 9 - SEPTEMBRE 1936**





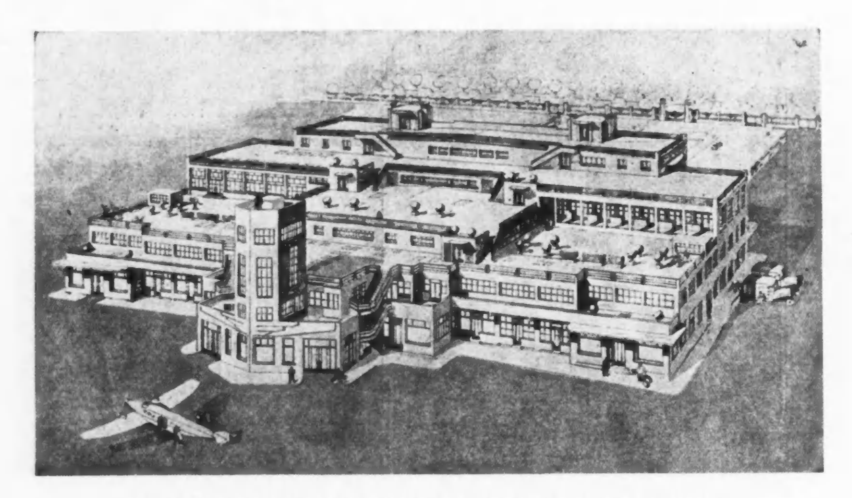
AEROGARE DE BORDEAUX

DÉPOSITAIRES GÉNÉRAUX DE « L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI » A L'ÉTRANGER
ROUMANIE: LIBRAIRIE « HASEFER », RUE EUGEN CARADA, BUCAREST. — ESPAGNE: ÉDITIONS INCHAUSTI, ALCALA 63, MADRID. — ARGENTINE: ACME AGENCY, CASILLA CORREO 1136, BUENOS-AYRES. — BRÉSIL: PUBLICACOES INTERNACIONAES, AVENIDA RIO BRANCO, 117, RIO-DE-JANEIRO. — CHILI: LIBRAIRIE IVENS, CASILLA 205, SANTIAGO. — COLOMBIE: LIBR. COSMOS, CALLE 14, N° 127, APARTADO 543, BOGOTA. — AUSTRALIE: FLORANCE ET FOWLER, ELISABETH HOUSE, ELISABETH STREET, MELBOURNE CT

TARIF DES ABONNEMENTS: FRANCE ET COLONIES: UN AN (DOUZE NUMÉROS) .............................. 150 FR.
PAYS ÉTRANGERS A 1/2 TARIF POSTAL: UN AN: 230 FR. — PAYS ÉTRANGERS A PLEIN TARIF POSTAL ............ 250 FR.

**PRIX DE CE NUMÉRO: FRANCE ET COLONIES: 18 FR. - ÉTRANGER: 25 FR.**

# SOMMAIRE



AÉROGARE DU BOURGET. PROJET DE L'ADMINISTRATION (1933)



CE NUMÉRO DE « L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI », CONSACRÉ AUX GARES AÉRIENNES ET MARITIMES, A ÉTÉ RÉDIGÉ SOUS LA DIRECTION DE PIERRE VAGO AVEC LA COLLABORATION DE M. URBAIN CASSAN, ARCHITECTE ET INGÉNIEUR

RAPPELONS QUE LE NUMÉRO 8 DE NOTRE REVUE A ÉTÉ CONSACRÉ AUX GARES DE CHEMIN DE FER, AUX GARES ROUTIÈRES ET AUX GARES SOUTERRAINES

# PORTS MARITIMES ET AÉRIENS

Je dois aux circonstances qui m'ont successivement placé à la tête du Ministère de l'Air et du Ministère des Travaux Publics, de présenter le numéro de « l'Architecture d'Aujourd'hui » consacré aux ports aériens et maritimes.

C'est une heureuse initiative que celle de rassembler, dans les mêmes pages, tout ce qui concerne les ports, traits d'union entre la terre, l'air et l'eau. Et c'est une autre heureuse initiative que celle d'en avoir fait définir la substance par Urbain Cassan auquel la double qualité d'architecte et d'ingénieur a permis de réaliser de grandes œuvres maritimes, d'établir de remarquables projets aéronautiques en même temps que de fixer pour l'infrastructure aérienne, une saine doctrine qui doit devenir la charte de ceux qui s'y consacrent.

L'art portuaire obéit à des règles éprouvées et séculaires, l'équipement moderne des ports maritimes consistant surtout à faire appel au perfectionnement des matériaux et des procédés de mise en œuvre aussi bien qu'à s'adapter aux conceptions actuelles de l'armement et du voyage sur mer. Tandis que tout est nouveau pour les ports aériens.

Pour des raisons qui s'expliquent très bien, mais que l'on peut désormais écarter puisqu'on les connaît, l'infrastructure aérienne, auxiliaire non seulement précieux mais vital de l'aéronautique, n'a pu suivre les foudroyants progrès de l'aviation; cependant elle devrait devancer le matériel afin que les machines modernes puissent être utilisées à plein rendement.

Tous les animateurs, les pilotes, les constructeurs, qui contribuent à ces progrès, sauront gré à « l'Architecture d'Aujourd'hui » d'avoir, par un document unique à ce jour, formulé clairement des principes dont l'application intelligente et active doit se répercuter profondément dans l'avenir de l'aviation et la sécurité de ses usagers. — LAURENT EYNAC.

Laurent Eynac

Qui dit « port » définit implicitement le point de contact naturellement favorable ou artificiellement aménagé entre la terre et un fluide navigable.

Depuis que s'est réalisé le rêve millénaire de l'envol, l'air est venu prendre une place de plus en plus importante, et sans doute un jour prépondérante, à côté de l'eau, fluide uniquement utilisé pendant de nombreux siècles.

Et la terminologie, les idées, les doctrines, les modes opératoires ont automatiquement été extrapolés d'un système à l'autre.

Les Anglais, ces marins de toujours, ne disent-ils pas dans les deux cas: « Landing » et les Français: « Navigation » et « Port » ?

Et d'autres termes maritimes, déjà transposés dans le domaine terrestre, ont été à leur tour assimilés par la navigation aérienne: « embarquement, embarcadère, débarcadère », etc... s'appliquant toujours au passage d'un moyen de propagation à un autre.

C'est pourquoi, en dehors des installations spécialement adaptées au fluide et aux appareils de transport, nous en trouverons une, sur laquelle je m'étendrai davantage, qui sera surtout adaptée aux choses transportées, dont le principe sera général, que l'on a trouvée déjà dans le passage d'un moyen terrestre à un autre moyen terrestre et qui matérialise le point exact où s'opère ce passage quels que soient ces moyens: LA GARE.

Tous les édifices sont adaptés à un séjour plus ou moins prolongé mais effectif: on vit dans une maison, on travaille dans un building, on se nourrit dans un restaurant, on se distrait dans une salle de spectacle; une gare est par essence même l'édifice dans lequel ON PASSE.

Or, l'idée de passer, dès qu'il s'agit d'un nombre important d'individus ou d'objets, appelle celle de CIRCULER.

Je n'hésite donc pas à dire que le plan d'une gare est avant tout un plan de circulation.

C'est pourquoi l'Architecte qui conçoit un pareil édifice doit avant tout établir le schéma des circulations; le plan en sera l'expression.

De la façon dont cette règle aura été observée et de l'élégance de la solution adoptée, découlera l'excellence ou la médiocrité de la réalisation car ici plus qu'ailleurs, devra apparaître ce qu'un grand maître a appelé: « le caractère de destination ».

Urbain CASSAN.

# I

# L'AIR

Urbain Cassan me demande de préfacer son ouvrage sur l'infrastructure aéronautique.

Nul ne doute, je crois, maintenant, de l'importance de cette « infrastructure » et mon dernier voyage en Amérique m'a confirmé combien le nouveau monde s'efforçait de faire progresser le plus possible la réalisation de terrains d'aviation pour faciliter les routes aériennes des Etats-Unis.

Il y va du facteur primordial de l'aviation moderne, à savoir: LA SÉCURITÉ.

« L'Architecture d'Aujourd'hui » nous donne des précisions techniques intéressantes sur la façon dont on peut envisager les grands travaux à effectuer sur les terrains désignés pour servir de ports aériens officiels ou de terrain de secours.

L'aviation, au point de vue technique, se développe de jour en jour. Il faut que, parallèlement, on s'occupe de ses routes comme on l'a fait pour l'automobile.

Je félicite, ici, Urbain Cassan d'avoir entrepris ce beau travail.

Tandis que la doctrine des installations maritimes, est le fruit d'une expérience séculaire, celle des installations destinées à la navigation aérienne nait à peine.

Il ne faut pas oublier que ces installations n'étaient, il n'y a pas trente ans, que des « champs d'aviation », prairies ou terrains de culture simplement plans sur lesquels ont surgi des hangars en matériaux provisoires, en toile, en planches ou en carton bitumé. Ces champs sont devenus peu à peu des « aérodromes » et enfin, certains d'entre eux des « aéroports ».

Mais, tandis que le perfectionnement du matériel volant se poursuivait à une allure imprévisible, en France, les installations fixes s'agrandissaient cahin-caha, au jour le jour, mais ne progressaient pas, de telle sorte qu'il y a aujourd'hui entre le matériel et les installations, un déséquilibre flagrant qui risque de rendre inutiles les qualités acquises du premier.

Tous les gens avertis sont alarmés et un courant d'opinion salutaire parait devoir tendre à rétablir la situation.

Malheureusement les architectes sont, en général, peu préparés à s'attaquer à ces problèmes nouveaux, parce qu'ils se sont laissés, pour la plupart, systématiquement écarter par les les ingénieurs de l'Administration qui auraient dû, comme un trop petit nombre d'entre eux, se limiter à leur rôle de contrôle.

Quelques architectes ont tout de même pu intervenir dans la construction de certains édifices, mais beaucoup à des emplacements qui leur étaient imposés et parfois, aussi hélas, par manque de caractère, sur les mauvais partis de plans qui leur étaient dictés.

Leur rôle est plus noble. Les installations au sol comprennent un très vaste ensemble, que l'on désigne sous le nom, d'ailleurs impropre, « d'Infrastructure », dans lequel les édifices obéissent à la fois aux besoins partiels qui dictent leur implantation, leur plan et leur volume.

Donc, un architecte qui fait les plans d'un édifice sans connaître à fond l'ensemble de la question de l'Infrastructure, commet une lourde faute, aussi tangible que s'il établissait un projet sans savoir dans quel pays s'élèvera sa construction.

C'est pourquoi il faut que, dans ce domaine d'activité créatrice et constructive, l'Architecte vienne prendre sa place en renouant ainsi, à propos de la plus récente et la plus prodigieuse conquête de l'homme, la tradition des maîtres de l'œuvre de la Renaissance qui savaient être à la fois des ingénieurs, des balisticiens, des fortificateurs, des urbanistes, aussi bien que des architectes.

Puissent les quelques généralités qui suivent orienter mes confrères sur cette voie nouvelle.

U. C.

## LES DEUX OBJETS DE L'INFRASTRUCTURE

Il suffit de reconstituer par la pensée le processus du vol pour discerner les deux grands objectifs de l'infrastructure.

Pour permettre l'envol et l'atterrissage, il faut d'abord des plateformes suffisantes, équipées de tout ce qui est utile aux appareils arrêtés et aux choses à transporter.

Puis, quand l'avion vole, parti d'un point déterminé pour se rendre à un autre point déterminé, il faut lui donner les moyens de se guider pendant son trajet et d'être protégé contre les perturbations météorologiques.

Les deux objets de l'infrastructure sont donc: l'équipement de la plateforme et l'équipement de la route.

La première constitue la partie essentielle de la tâche de l'architecte.

Bien que la réalisation de la seconde ne soit pas de sa compétence, il sera bon qu'il en connaisse les principes qui ont quelques répercussions sur l'aménagement de la plateforme. C'est par leur examen rapide que je commencerai.

## ÉQUIPEMENT DE LA ROUTE

Une route, c'est un itinéraire suivi par les appareils d'un point d'arrivée à un point de départ.

L'itinéraire fixe s'est imposé peu à peu pour les raisons ci-après concernant:

La topographie: pour mieux suivre le trajet sur la carte et se reconnaître à chaque instant.

La météorologie: pour éviter, quand elles sont connues, les perturbations chroniques particulières à certaines régions (forêts, vallées, crasses locales, etc...)

La sécurité, afin de rester, en cas de difficultés, au-dessus des régions hospitalières.

Le rendement, pour, dans l'aviation commerciale, suivre les grands courants économiques.

Mais à côté de la route fixe, il faut aussi la route libre, par exemple pour le tourisme et l'aviation militaire.

Equiper une route, qu'elle constitue un itinéraire fixe ou que, dans la route libre elle s'élargisse jusqu'à couvrir tout le territoire, cela consiste à mettre en œuvre des procédés qui donnent à l'aéronef la SÉCURITÉ maximum sur sa route.

Ces procédés sont tous contenus dans ce que l'on peut appeler en bloc la SIGNALISATION parce que toute son efficacité s'appuie sur les signaux et la transmission.

Sans entrer dans l'organisation de détail et dans la technique si prodigieuse à laquelle elle fait parfois appel, je dirai ce que l'on doit attendre d'elle.

D'abord la PROTECTION MÉTÉOROLOGIQUE, qui doit, le plus rapidement possible signaler aux navigateurs l'état de l'atmosphère le long de la route, non seulement à l'instant du départ, mais aussi en vol. Elle nécessite un important système de liaison permettant d'abord de rassembler les renseignements aux laboratoires de centralisation et de prévision, puis de là, retransmettre les indications du moment ou probables aux centres de diffusion spécialement attachés aux plateformes et aux routes et, enfin, permettre à ces derniers une transmission efficace le long de la route, au sol ou en vol. C'est par la radio que l'on obtient ce dernier résultat; mais en tous cas, pour assurer cette protection météorologique, une organisation à terre est indispensable, dont certaines parties entrent dans les attributions du constructeur.

Ensuite L'ORIENTATION SUR LA ROUTE.

Puisqu'il en était ainsi à l'origine de l'aviation, qu'il en est encore ainsi dans les voyages au-dessus de régions non équipées ou des océans, on imagine aisément l'avion aboutissant à un point déterminé fixé à l'avance indépendamment de toute intervention humaine terrestre.

En dehors de la navigation à la carte, valable pour les petits itinéraires ou pour les fragments d'itinéraires, il existe deux méthodes utilisées pour les grands parcours. Ce sont: l'estime et la navigation astronomique, procédés marins.

Sauf dans le cas où les nuages ou la brume empêchent, en supprimant la vue du sol, la mesure des dérives nécessaire pour corriger le trajet (1) et où l'on se rapporte au graphique des vents pour trouver une valeur approchée de ces dérives, tous ces procédés sont des procédés à vue. Ils entrent dans ce que l'on appelle le pilotage avec visibilité extérieure.

Ils sont, pour les itinéraires fixes, complétés par les signaux au sol, les balises, les inscriptions, etc..., auxquels se substituent, la nuit, des signaux lumineux, phares à éclats à grande ou à moyenne portée, feux de jalonnement, etc...

Enfin, des indications particulières doivent être données à l'avion qui se prépare à atterrir, soit par repères et signaux au sol, le jour, soit, la nuit, par signaux lumineux et éclairage du terrain.

Tous ces problèmes peuvent être résolus par des procédés courants ne nécessitant aucun équipement particulier de l'appareil.

Mais l'organisation la plus délicate et qui se révèle comme absolument indispensable pour les voyages par tous temps, c'est celle qui autorise ce que l'on appelle le pilotage sans visibilité extérieure ou le P. S. V.

On peut classer les procédés permettant le P. S. V. en deux grandes catégories dont les procédés et les moyens de réalisation peuvent d'ailleurs varier et qui sont:

Le guidage,

Le relèvement.

Le premier consiste à tracer dans l'espace le plan vertical passant par les points d'arrivée et de départ, ou des points intermédiaires, de la route choisie et à donner au navigateur la possibilité de rester dans ce plan.

Ce plan est réalisé par les radiophares fixes émettant des trains d'ondes audibles pour les navigateurs, non pas exactement dans un plan mais dans un dièdre très aigu, donnant une précision largement suffisante de l'ordre du 1/50°.

En dehors de ce dièdre, des émissions caractéristiques indiqueront si l'appareil se trouve à gauche ou à droite de la route.

Le second consiste à répartir sur l'étendue du territoire un certain nombre de stations qui:

Soit reçoivent les signaux émis par l'avion, relèvent les directions d'émission par radiogoniométrie, par recoupement sur la carte situent l'appareil et transmettent à ce dernier la position trouvée;

Soit émettent des faisceaux tournants permettant, du bord d'un appareil en vol, de relever l'angle que fait, avec le nord géographique, le faisceau qui joint la station à l'appareil. C'est l'opérateur du bord qui, relevant ainsi plusieurs radiophares, fait lui-même les opérations de recoupement.

Ces deux procédés, guidage et relèvement, doivent coexister, mais avec des applications différentes; pour les routes commerciales, surtout le guidage; pour l'aviation privée et militaire, surtout le relèvement.

Le premier impose la route, et grâce à cette obligation, permet une meilleure surveillance des appareils, une protection météorologique plus efficace et enfin, par son automaticité, supprime l'aventure et les pertes de temps.

Le second étend la route à tout le territoire, résolvant ainsi le problème du trajet facultatif, principe même de certaines catégories de vols.

Mais tous ces procédés qui amènent l'appareil au voisinage du terrain d'arrivée, doivent en outre être complétés par un dispositif en P. S. V. qui conduise l'appareil au sol, au point précis d'atterrissage.

Jusqu'ici, les premiers procédés utilisés consistaient à matérialiser le plan vertical de la ligne d'atterrissage et, par des repères de situation, la position exacte du terrain dans ce plan, par rapport à celle de l'avion.

Aux Etats-Unis, on étudiait déjà en 1933 un système complet qui, outre les indications ci-dessus, matérialisait les indications de hauteur.

Le procédé consiste, en dehors du radiophare jalonnant exactement le plan vertical d'atterrissage et des repères de positions, à réaliser un réseau d'ondes donnant une réception d'égale intensité le long d'une courbe d'atterrissage correcte.

Le pilote, guidé par les émissions du radiophare reçues auditivement, cherche la courbe de descente en respectant, grâce à son altimètre, une hauteur déterminée au passage à la verticale de deux points signalés par deux marqueurs radios et donnant un signal acoustique et visuel.

Cette opération est facilitée par un indicateur de distance qui permet de dégrossir la hauteur avant d'arriver au premier marqueur.

---

(1) La dérive est l'angle que fait l'axe de l'appareil par rapport à sa trajectoire.

Les indications de position par rapport à la courbe de descente sont traduites automatiquement, sur le cadran d'un appareil appelé « combiné », par deux aiguilles, l'une, qui est verticale quand la direction est respectée, et s'incline à gauche et à droite suivant que l'appareil est à gauche ou à droite de la route; l'autre qui est horizontale quand l'appareil est sur la courbe de descente, au-dessus ou au-dessous de l'horizontale quand l'appareil est au-dessus ou au-dessous.

Ainsi le point de croisement des deux aiguilles schématise par rapport au centre du cadran la position de l'appareil par rapport à cette courbe de descente. Le pilote maintient par ses manœuvres ce point de croisement des aiguilles au centre du cadran et est ainsi conduit au sol avec précision.

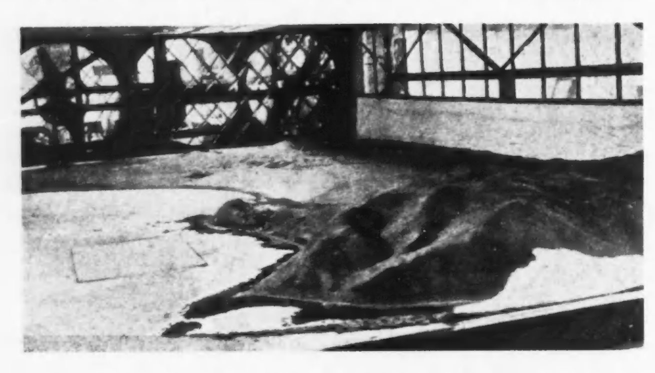
La réalisation de ces procédés d'orientation nécessite, elle aussi, des installations au sol qui, si elles ne rentrent pas purement toutes dans les attributions de l'architecte, doivent être contrôlées par lui, quant à leur emplacement, aussi bien qu'à leur aspect.

## LA PLATEFORME

C'est l'aire d'envol et d'atterrissage. Il faut, d'abord, la situer, la délimiter et procéder à l'achat du terrain.

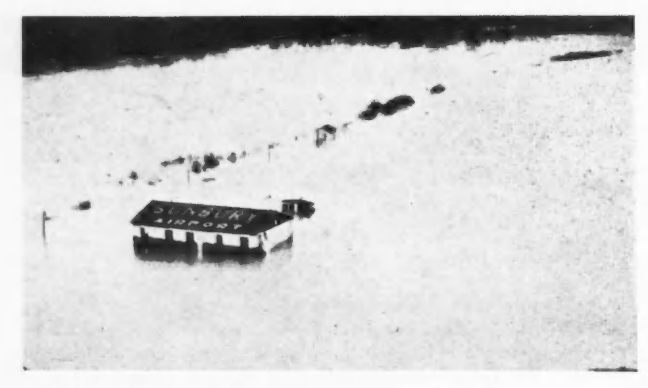
Pour le choix de l'emplacement, il faut se placer au quadruple point de vue climatologique, urbanistique, topographique et géologique.

Du point de vue CLIMATOLOGIQUE, il faut chercher la région la moins embrumée et qui présente un régime de vents réguliers. Une indication précieuse nous sera donnée pour cette dernière étude, par une maquette topographique examinée à la soufflerie, surtout si, dans le voisinage, existent des collines donnant souvent naissance à des courants rabattants dangereux.



ESSAI A LA SOUFFLERIE DU TERRAIN DE RONGOTAI (NOUVELLE-ZELANDE)

Est-il besoin d'ajouter qu'il faudra proscrire les terrains inondables?



CE QU'IL FAUT ÉVITER

Du point de vue URBANISTIQUE, l'emplacement doit être aussi près que possible de la ville à desservir car, à de très rares exceptions près (école ou terrain de secours), un terrain d'aviation dessert une ville ou sert à ses habitants.

De toutes façons, un facteur important, ressortissant de l'urbanisme, tient au caractère du site environnant dont on oublie trop souvent l'importance psychologique en plaçant les terrains dans des régions sinistres et laides, et aux liaisons terrestres qui doivent être multiples, courtes, aisées, agréables et aboutir au centre actif ou touristique de la ville (les deux sont souvent voisins ou confondus).

Du point de vue TOPOGRAPHIQUE, on admet que le sol définitif doit d'abord obéir aux critères suivants:

Son étendue doit être de: 50 à 70 ha. pour les terrains privés, 100 à 150 ha. pour les terrains commerciaux, 3 à 400 ha. pour les grands aéroports, et 6 à 800 ha. pour les aéroports intercontinentaux.

Il est évident que l'on aura, si c'est possible, intérêt à majorer ces chiffres.

La géométrie de la surface du sol fini doit être aussi voisine que possible du plan. En tous cas, si l'on tolère une courbure, le rayon de cette dernière ne doit pas être inférieur à 3.000 m. et les changements de courbure être espacés au minimum de 400 m.

On peut, pour sa déclivité, tolérer 1 à 1,5 % avec maximum maximorum de 2 %.

Ces conditions de forme sont importantes pour assurer une stabilité de roulement aux appareils qui décollent ou atterrissent peut-être à 200 à l'heure, et plus, d'ici peu, et, la nuit, réduire au minimum les ombres dans l'éclairage rasant. C'est le rendement des hélices, faible au sol avec le pas constant, qui exige la pente très faible indiquée ci-dessus.

Enfin le contour de la plateforme doit permettre d'y inscrire au moins quatre lignes d'envol faisant 45 degrés entre elles, de telle sorte que, dans le cas le plus défavorable, on puisse s'envoler ou atterrir sur l'une d'elles avec un vent de côté faisant au plus 22° environ sur le cap. Il y aura enfin intérêt à placer la ligne d'envol la plus grande parallèle à la direction des vents les plus fréquents.

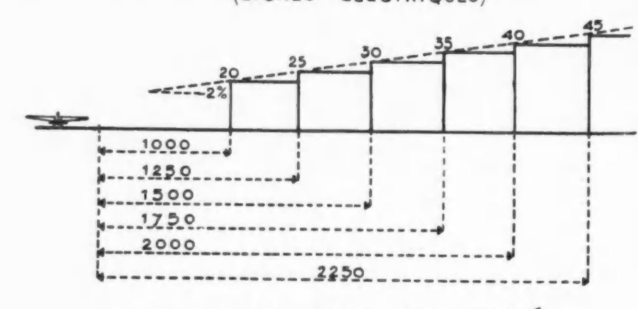
Les longueurs de ces lignes d'envol ne devraient pas être inférieures à 800 mètres pour les terrains de tourisme, 1.200 mètres pour les aéroports commerciaux desservis par des avions moyens (villes d'importance moyenne) et 2.000 mètres pour les grands aéroports recevant de gros porteurs, de jour, de nuit et par tous temps.

Les longueurs de roulement nécessaires à l'envol étant variables, suivant la pression barométrique, il faut majorer ces chiffres de 5 % par 300 m. d'accroissement d'altitude.

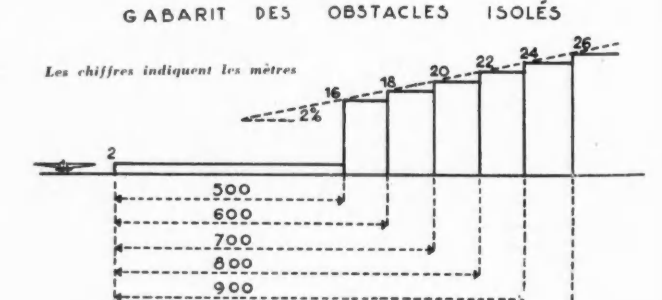
Enfin il est absolument indispensable que le prolongement de ces lignes d'envol HORS DU TERRAIN soit entièrement dégagé d'obstacles, présentant ainsi ce que l'on appelle des « trouées ».

La législation (loi du 4 juillet 1935) vient de faciliter le respect de cette condition par l'établissement de servitudes non altius tollendi au voisinage des aérodromes, en proscrivant, en particulier, les obstacles de plus de 2 m. de haut dans une zone profonde de 500 m. à partir de la limite extérieure du terrain. Audelà, les obstacles devront être à l'intérieur d'un gabarit dont la pente est de 2 pour cent.

GABARIT DES OBSTACLES CONTINUS (LIGNES ELECTRIQUES)




GABARIT DES OBSTACLES ISOLÉS



Il n'est pas utile d'étendre cette zone sur tout le pourtour, mais il sera absolument indispensable de sauvegarder le prolongement des lignes d'envol sur une largeur de 200 mètres au moins pour les petits terrains, 500 pour les grands et, si possible, davantage pour les lignes destinées à être abordées en P. S. V. à l'atterrissage (en général, lignes de vent nul).

Du point de vue GÉOLOGIQUE, la nature du sol est à étudier de très près. Il ne doit pas garder l'eau de ruissellement, donc présenter une certaine perméabilité permettant l'évacuation rapide en cas d'orage, mais il ne doit pas être trop perméable, pour conserver une humidité suffisante propre à la croissance du gazon.

Si l'on classe, grosso modo, les sols entre les extrêmes gravier et argile, en passant par le sable, la marne et les mélanges intermédiaires, les meilleurs terrains sont dans le centre de la classification, c'est-à-dire les marnes ou les argiles sablonneuses et les marnes argileuses. Mais le terrain strictement sablonneux ou argileux est à proscrire.

De toutes façons, quelle que soit la nature du terrain, il faudra procéder à son assainissement.

Cet assainissement s'effectue au moyen du drainage agricole et du drainage dit aéronautique. Le premier n'est pas toujours nécessaire. On le pratiquera à la manière habituelle pour obtenir les mêmes résultats que dans la culture, c'est-à-dire assainir le sous-sol par abaissement de la nappe phréatique. Ce drainage se pratique en général en profondeur suivant des méthodes bien connues.

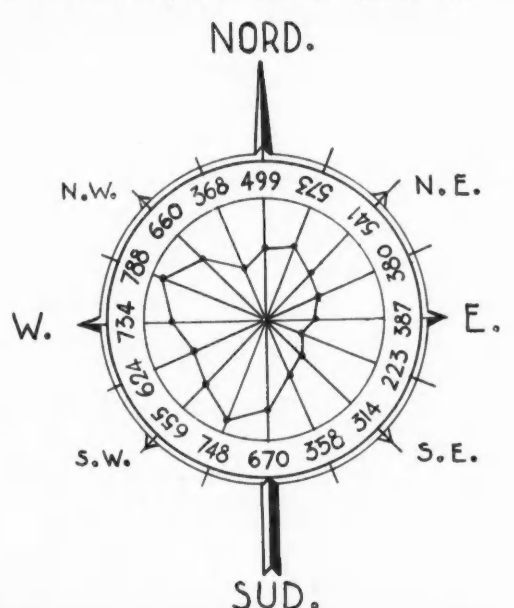
Le second est très particulier. Il a pour but d'évacuer avec la plus grande rapidité possible les eaux de pluie répandues à la surface du sol. C'est un drainage de surface, assez serré, dont les caractéristiques dépendent, en particulier, du débit instantané des pluies dans la région, de la déclivité du terrain et de la perméabilité du sol et du sous-sol.

En conséquence, les données ci-dessus influent sur la détermination de l'emplacement, mais avec des répercussions differentes.

Les considérations climatologiques sont primordiales car elles touchent à la sécurité.

Toutes les autres, sauf peut-être celles qui ont trait à l'urbanisme, se traduisent par des facteurs qui sont correctibles et dont l'influence se mesure par un bilan, car elles peuvent conduire à des dépenses très variables d'une solution à l'autre.

Ces dépenses sont évidemment fonction de nombreux éléments d'espèce. La valeur des terrains peut varier considérablement suivant qu'ils sont de culture, à bâtir ou en friche, suivant leur position par rapport aux réseaux de circulation, suivant la nature des constructions à démolir qui s'élèvent à l'intérieur des emprises et, à l'extérieur, dans les trouées à réserver. Le prix de l'aménagement dépendra aussi du volume des terres à déplacer pour passer du sol naturel au sol définitif répondant aux conditions géométriques imposées; il dépendra aussi de l'importance des travaux de drainage pour assainir la plateforme.




De telle sorte que, souvent, il sera nécessaire d'étudier, de chiffrer et de comparer, avant de prendre parti, un certain nombre de solutions puisque ici, comme dans tout, la question financière joue un rôle décisif.

## ÉTABLISSEMENT DU PROJET

Après les reconnaissances préliminaires, nous avons fixé notre choix sur un emplacement. Il est nécessaire d'établir un projet qui pourra, soit être adopté pour ses qualités intrinsèques, soit être examiné comparativement avec d'autres solutions qui, comme je l'ai dit plus haut, devront, elles aussi, constituer un projet complet.

Quelle est, pour chacune d'elles, la suite logique des opérations?

Il faut dresser un plan d'ensemble à petite échelle, portant le nivellement du terrain tel qu'il se présente, les limites extérieures approximatives en y comprenant les zones de servitudes probables, les zones sur lesquelles l'extension sera possible et tous les accidents et obstacles tels que constructions, chemins, voies ferrées, lignes électriques aériennes, etc...

On portera sur ce plan de situation la « rose des vents » dont les longueurs des flèches orientées seront proportionnelles à la fréquence des vents.

Alors commencera le véritable travail de recherche.

Tout le monde sait que, pour s'envoler ou atterrir, un avion se place toujours face au vent, afin que sa vitesse au sol soit la plus faible possible; car, ainsi, cette vitesse est la vitesse propre de l'appareil, diminuée de celle du vent. Donc il roule, dans ces opérations, sur une ligne dite d'envol ou d'atterrissage qui est parallèle à la direction du vent du moment.

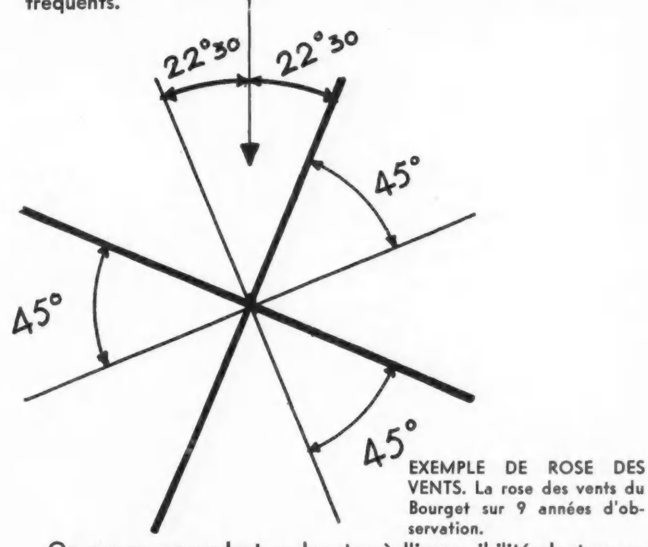
Le terrain idéal est celui dans lequel il serait possible de trouver toujours une telle ligne quelle que soit la direction du vent. On conçoit que cette condition serait satisfaite pour un terrain de forme circulaire dont la périphérie serait entièrement dégagée d'obstacles.

Mais ce cas est exceptionnel. On sera donc souvent conduit à choisir des lignes d'envol (qui sont en même temps lignes d'atterrissage) faisant avec la direction du vent du moment un angle qui ne soit pas trop grand.

On admet qu'une telle ligne est très utilisable quand on peut s'y envoler ou y atterrir avec un vent de côté faisant un angle au plus égal à 20 à 25°.

Or deux droites rectangulaires et les deux bissectrices divisent le plan en quatre secteurs égaux à 45°. Si donc on a sur un terrain quatre lignes d'envol parallèles à un tel système de droites, il est facile de voir que, dans les cas les plus défavorables, on peut toujours trouver une ligne d'envol faisant au plus 22° 30' avec la direction du vent.

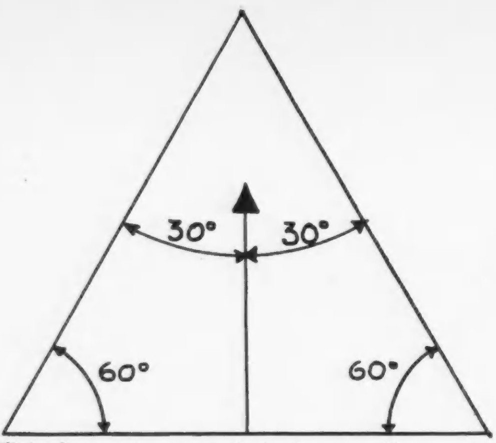
C'est donc ce que l'on essaiera de réaliser en faisant en sorte qu'une de ces lignes d'envol soit parallèle aux vents les plus fréquents.




EXEMPLE DE ROSE DES VENTS. La rose des vents du Bourget sur 9 années d'observation.

On pourra cependant se heurter à l'impossibilité de trouver quatre lignes soit en raison de la forme de terrain disponible ou de la présence d'obstacles environnants.

Dans ce cas, on pourra se contenter de trois, parallèles aux côtés d'un triangle équilatéral, mais il faudra admettre que les



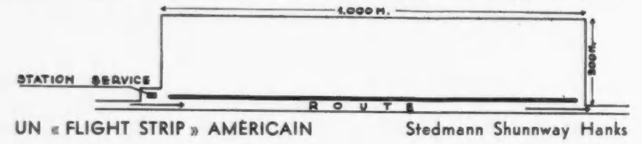

possibilités du terrain seront diminuées et qu'il pourrait ne pas convenir à tous les appareils et à tous les temps, l'angle avec le vent pouvant alors atteindre 30°.

Dans bien des cas cependant, par exemple quand on crée des terrains dits « de secours », deux lignes suffisent car leur utilisation est exceptionnelle, ces terrains ne servant que dans le cas où un appareil, en difficulté dans le voisinage, ne peut atteindre la véritable base, trop éloignée. Dans ce cas on s'efforce de placer ces deux lignes perpendiculaires entre elles, dessinant un X, un T ou un L. Enfin, mais tout à fait exceptionnellement, quand il est impossible de faire autrement, on ne crée qu'une ligne.

Les Américains, qui sont vraiment passés maîtres dans les problèmes d'infrastructure, dont de nombreuses solutions, sanctionnées chez eux par une expérience continue, commencent à être reprises en Europe, ont développé ces terrains de secours sur les lignes commerciales.

Ils estiment que, pour ces terrains, deux ou même une seule bande au sol bien préparé est préférable à une grande étendue au sol médiocre.

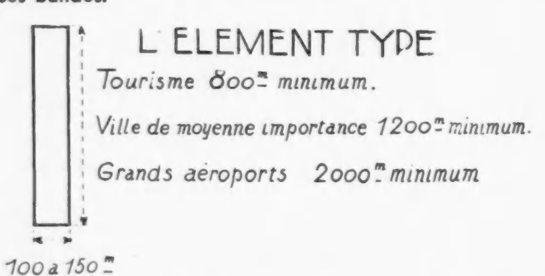
Poussant plus loin cette idée, tenant compte en outre de ce que certains grands trajets aériens correspondent à de grands trajets terrestres et, par conséquent, peuvent parfois se superposer à des routes à trafic important, ils tendent à placer le long de ces routes des terrains de secours appelés « Flight Strips ».




UN « FLIGHT STRIP » AMERICAIN — Stedmann Shunnway Hanks

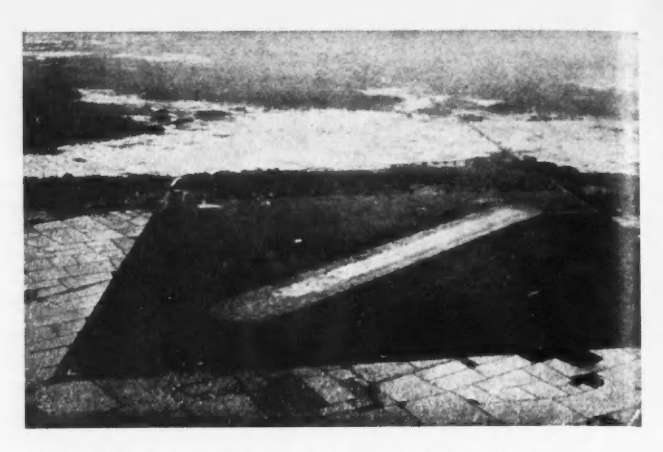
Les avantages sautent aux yeux: facilités d'exécution, reconnaissance facile en vol, proximité vraisemblable d'un réseau téléphonique permettant un court raccordement, fréquence de la circulation routière qui évite, en cas d'atterrissage forcé, d'être perdu de longues heures dans la campagne et, enfin, facilité d'installation d'une station service pour avions, jumelée avec une installation semblable pour autos.

Mais quel que soit leur nombre, ces lignes d'envol doivent être matériellement assez larges (150 m. à 200 m.) et se présenter ainsi sous la forme de véritables bandes; de telle sorte, qu'au fond, la partie utile d'un terrain est constituée par le squelette de ces bandes.

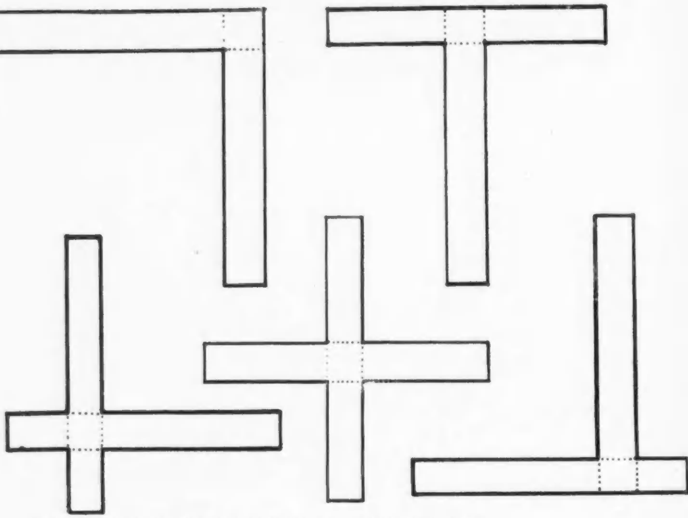



Cela peut permettre de réduire les surfaces à acquérir, mais en respectant cependant toujours la condition formelle que les extrémités des lignes puissent être entièrement dégagées et protégées par des servitudes.

Ayant ainsi, autour de notre squelette de bandes, délimité la surface de la plateforme elle-même, ainsi que celle des zones

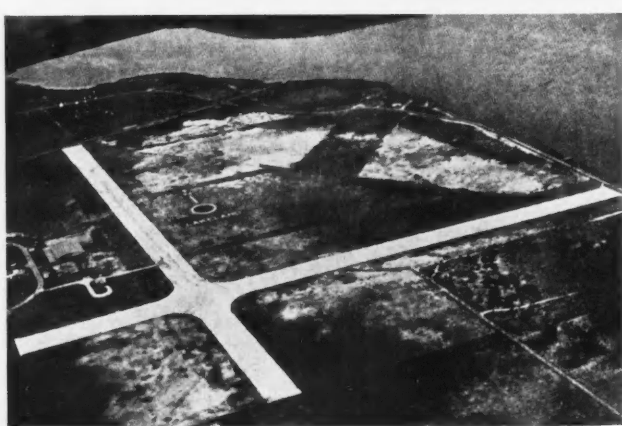


EXEMPLE D'UN TERRAIN DE SECOURS A 1 SEULE BANDE
(Alor Star, Malaya)

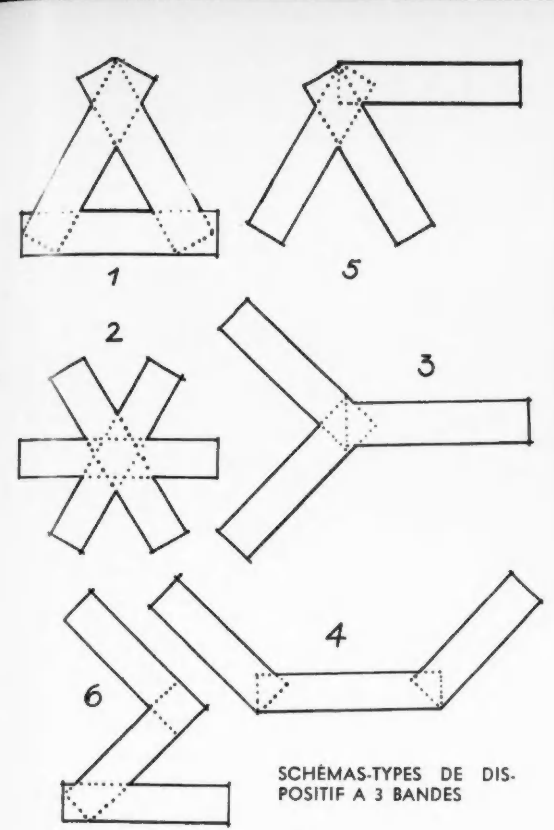


SCHEMAS-TYPE DE DISPOSITIFS A DEUX BANDES

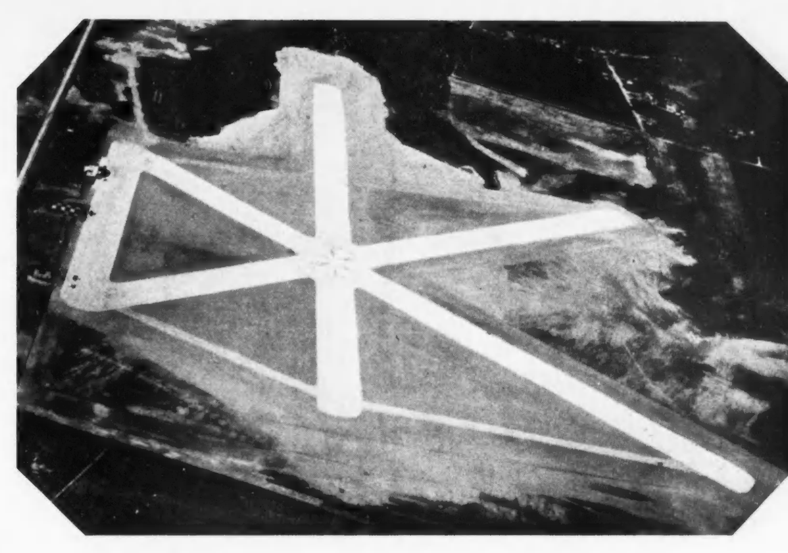




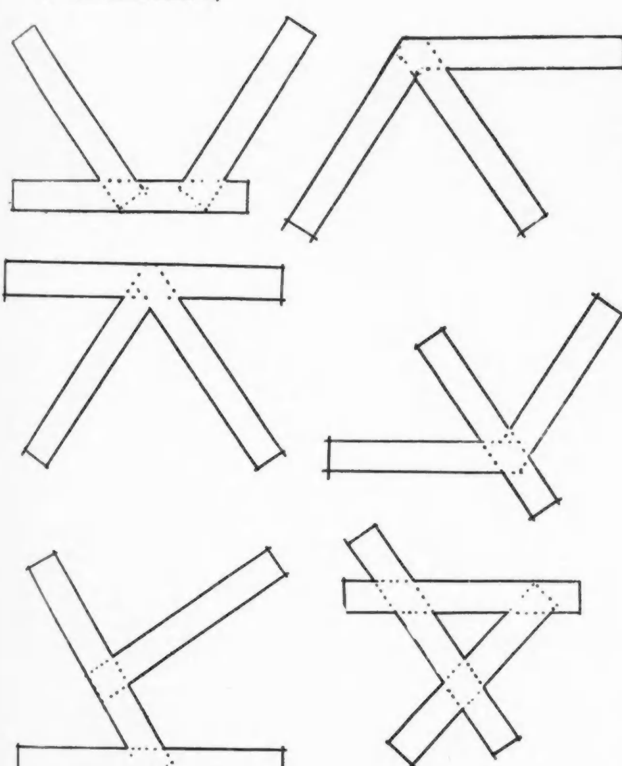
En haut: Penang, près Georgestown. En bas: Lakeland.




SCHÉMAS-TYPES DE DISPOSITIF A 3 BANDES

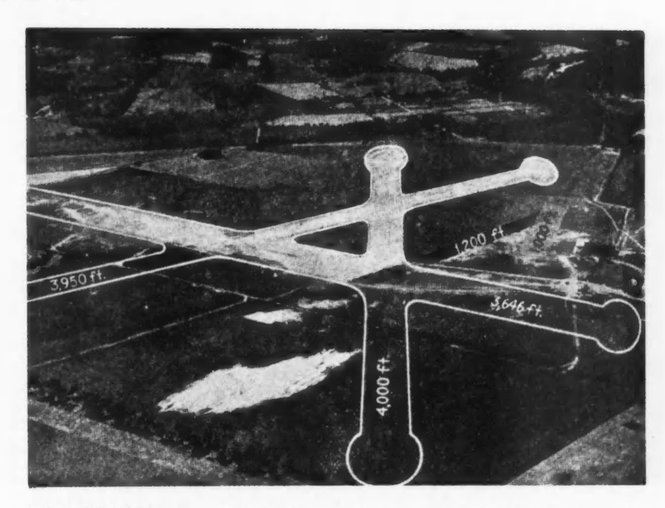


RHODE ISLAND



VARIANTES POSSIBLES DU DISPOSITIF A 3 BANDES

AEROPORT MUNICIPAL DE MEMPHIS




HARRISBOURG. Terrain à 3 pistes prévu pour être facilement agrandi.

de protection, il faudra passer à l'étude du nivellement. Cette étude consiste à déterminer la surface définitive du sol répondant aux conditions de pente et de courbure énoncées dessus et telles que le passage de la surface du terrain naturel à cette surface définitive, puisse s'effectuer avec un mouvement des terres réduit au minimum.

Je ne m'étendrai pas sur les méthodes qui permettent d'arriver au résultat et qui ne font d'ailleurs appel qu'à des problèmes de géométrie cotée.

Je renvoie les lecteurs au numéro 29 de la publication « Travaux » parue en mai 1935 et dans lequel M. F. Biron a nettement exposé une méthode suffisamment précise et facile à appliquer.

Mais je m'empresserai d'ajouter qu'il ne suffit pas d'avoir résolu le problème géométriquement, car la question « santé » de la plateforme se pose avec une impérieuse nécessité.

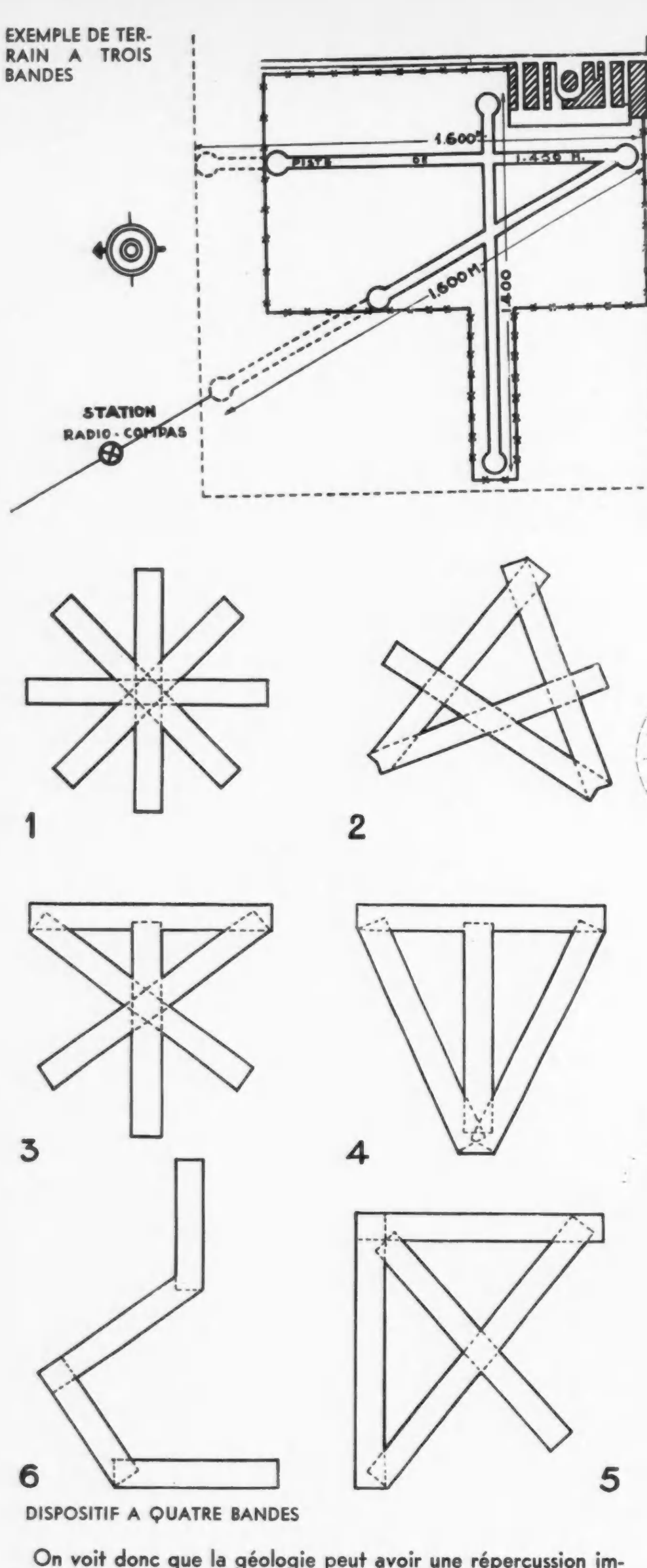
Or, nous avons vu que cette santé peut s'obtenir par deux procédés de drainage: l'un qui peut n'être pas toujours indispensable (le drainage agricole) et l'autre qui l'est toujours (le drainage aéronautique).

Ce dernier consiste à évacuer le plus rapidement possible les eaux de pluie.

Mais cette évacuation, pour être rapide et pour détremper le moins possible le terrain sous-jacent, doit être une évacuation de surface.

De là de nouvelles données qui se traduiront par des fils d'eau judicieusement tracés et conduisant soit à des points de captation, soit à des points très perméables offrant une absorption rapide (1).

(1) Ces fils d'eau doivent cependant être très courts et établis pour éviter le ravinement.



DISPOSITIF A QUATRE BANDES

On voit donc que la géologie peut avoir une répercussion importante sur la géométrie et apporter certaines modifications à la solution strictement rationnelle qui ne ferait intervenir que la pente, la courbure et le transport minimum de terre.

En résumé, notre projet de plateforme va se composer:

a) du plan levé du terrain existant;

b) du plan des lignes d'envol et d'atterrissage;

c) du plan de nivellement du terrain futur;

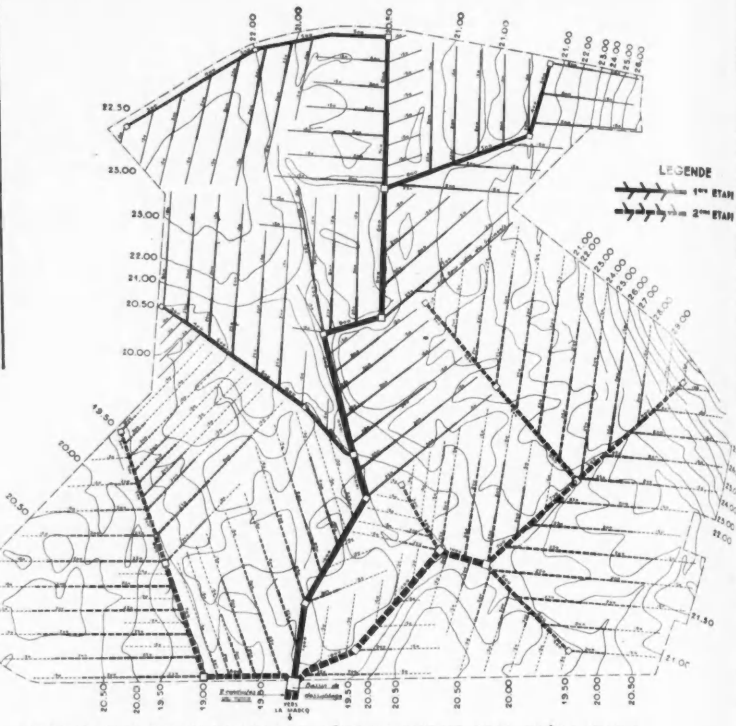
d) de l'ensemble des graphiques déterminant le mouvement des terres.

C'est alors que nous passerons à l'étude de l'assainissement de la plateforme qui nous permettra d'établir:

e) le plan de drainage.

Car l'opération la plus sûre et qui se révèle indispensable est, comme nous l'avons dit, le drainage.

Je renvoie encore les lecteurs au numéro 30 de la publication « Travaux », parue en juin 1935, dans lequel M. Biron, complétant son article précédent, donne des explications précieuses sur la façon de conduire cette étude et les procédés de réalisation.


EXCELLENT PLAN DE DRAINAGE AÉRONAUTIQUE (CH. BRÉGI, ING.) POUR LILLE-ROUBAIX. Remarquer l'adaptation parfaite du drainage au terrain naturel (drains secondaires selon les plus grandes pentes, collecteurs suivant le Thalwegs).

Aussitôt après, il sera nécessaire d'établir:

f) le plan de signalisation et de balisage.

La signalisation et le balisage ont pour but de permettre, de jour et de nuit, aux pilotes en vol, la reconnaissance du terrain et aux pilotes en vol ou roulant au sol, la délimitation exacte, l'existence des obstacles voisins, le sens dans lequel il faudra l'aborder pour l'atterrissage, et qui découle de la direction du vent, ainsi que quelques indications complémentaires utiles telles que la force du vent, l'interdiction éventuelle du vol, les anomalies d'utiisation, etc...; enfin, l'éclairage des pistes.

Les signaux et balises à employer, qui doivent évidemment être d'un aspect uniforme d'un terrain à l'autre, ont été codifiés et il existe en particulier des textes officiels qui sont: l'arrêté du Ministère de l'Air du 17 avril 1934, en exécution de l'article 4 du décret du 12 octobre 1933. Mais, la forme, la dimension et la couleur des balises et signaux sont impératives, les moyens d'exécution peuvent faire l'objet d'études de la part de l'exécutant qui, cependant, devra se rendre compte auparavant de ce qui a déjà la sanction de l'expérience, afin que ses solutions ne soient pas inférieures à ce qui existe déjà.

Tous ces plans établis, il faudra passer maintenant à la partie dans laquelle les dons personnels et la maîtrise de la composition doivent s'affirmer; c'est l'établissement de ce que, dans les milieux aéronautiques on appelle le PLAN DE MASSE.

## ÉTABLISSEMENT DU PLAN DE MASSE

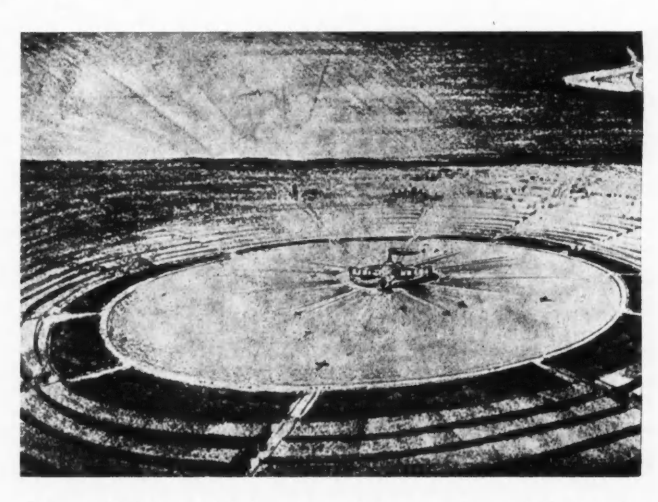
Le plan de masse n'est autre que le plan d'ensemble sur lequel, avec les bandes d'envol et d'atterrissage, le balisage et la signalisation, sont implantés, avec leur forme de principe, les différents édifices nécessaires, les circulations et leurs liaisons avec le réseau environnant.

Je dis tout de suite que si, comme nous allons le voir, ce plan de masse découle de l'ensemble des plans déjà établis et énoncés ci-dessus, il peut avoir en échange une certaine répercussion sur eux. C'est ainsi par exemple qu'il pourra apporter quelques

changements au plan de nivellement, au plan de drainage et peut-être au plan de signalisation et de balisage de telle sorte que ce n'est qu'après l'avoir arrêté que l'on pourra achever complètement le projet.

L'établissement du plan de masse est une opération délicate pour les architectes qui sont cependant rompus à la composition. C'est pourquoi, les non initiés commettant, comme ils l'ont déjà fait, de lourdes erreurs, c'est une faute grave que de ne pas confier cette opération à un architecte.

Car cette recherche effective d'un « parti » constitue, à peu près toujours, un problème particulier offrant des données initiales qui caractérisent son essence propre, qui doivent exister à l'état latent dans l'esprit, de telle sorte que, grâce au jeu d'un réflexe inconscient, les idées successives de la recherche en tiennent automatiquement compte. Et on ne peut pas plus improviser ici que dans un problème d'urbanisme; et, au fond, on fera exactement de l'urbanisme, tout comme dans le tracé du plan général d'une ville, tracé qui tient compte de la topographie, de la géologie, du climat, des vents régnants, de l'inscription dans le paysage; tracé qui porte d'abord le squelette des grandes artères, de leur rattachement aux courants économiques du territoire, de leur orientation géographique et climatérique, puis, entre ces circulations, la répartition des masses construites, d'après leur affectation, leur caractère, l'ambiance à créer autour d'une place, la perspective à respecter; enfin l'intention marquée de réaliser une chose qui puisse vivre, dans laquelle on circulera facilement, que l'on pourra atteindre ou quitter sans trajets inutiles et où, par suite, le problème des transports aura été minutieusement étudié, avec, autrefois, la position des gares et, en plus, aujourd'hui, celle des aéroports. Qui peut prétendre même qu'un jour les cités futures qui s'édifieront sur des terrains neufs, ou les villes qui se transformeront, ne porteront pas la marque profonde de leur liaison aérienne avec le reste du monde, qu'elles ne graviteront pas autour d'une dominante qui sera l'aéroport?



Déjà, en 1931, les Américains entrevoyaient sur ces bases l'édification des cités futures (voir ci-après l'aéroport idéal).
PROJET DE FRANCIS KEALLY, ARCHITECTE *Cl. l'Architecte*

C'est pourquoi on peut affirmer que l'établissement d'un projet d'infrastructure et de son plan de masse est un problème d'urbanisme, qu'il faut faire résoudre par des spécialistes rompus à l'architecture et à l'urbanisme.

Mais des conditions particulières devront, pour ces derniers, s'ajouter à celles qui sont à la base de la pratique de leur métier et qu'ils chercheront à réaliser de toutes façons: les circulations aisées, les dégagements convenables, les bonnes proportions des intervalles par rapport aux pleins, la bonne orientation, la clarté de la composition d'ensemble, son ordonnance, etc...

La primordiale de ces conditions particulières est de placer tout ce qui s'élève au-dessus du sol, dans des ANGLES MORTS. Il sera même préférable, si cela est possible, de placer tout dans un seul angle mort, ce qui évitera de couper les lignes d'envol en se rendant de l'une à l'autre des installations.

Le choix de cet angle mort dépend évidemment des facilités d'accès, mais il dépend aussi des obstacles environnants. S'il en existe de définitifs (collines, villages, bois, etc...) il sera préférable de faire corps avec eux.

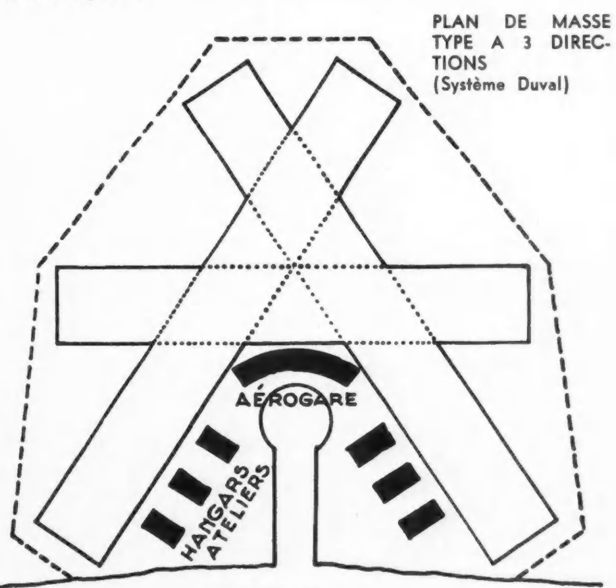
Il faudra, le plus possible, grouper les installations par masses rassemblées, séparées les unes des autres par des trouées assez importantes, pour éviter à tout prix les verrues constituées par les petits édicules comportant des installations qui, si elles sont nécessaires, devront cependant être agglomérées aux plus grandes.

Il vaudra mieux que ces masses soient implantées de telle sorte que leur grande dimension soit sensiblement normale aux limites du terrain pour présenter, vues de ce dernier, le front le plus étroit possible.

Enfin il faudra, pour tenir compte des possibilités d'extension, figurer, sur le plan, les installations qui pourraient être demandées ultérieurement si les besoins s'accroissaient. Car, à peu près toujours, par suite de la limitation des besoins financiers, la réalisation se fera par étapes successives. Mais il faut toujours, même pour les installations embryonnaires, établir le plan total, parfaitement étudié, en prenant pour base les données correspondant à la consistance du programme envisagé, non pas tel qu'il se présente, mais tel qu'on pense qu'il est appelé à devenir plus tard. Ce plan de masse sera découpé en étapes successives, à réaliser progressivement suivant les besoins et les moyens. Plus tard, certaines raisons imprévisibles bouleverseront peut-être les limites de ces étapes entre elles ou changeront quelques données techniques.

Mais il faudra à tout prix se donner comme doctrine que, dans les réalisations progressives, le plan de masses devra être absolument respecté.

PLAN DE MASSE TYPE A 3 DIRECTIONS
(Système Duval)




Les édifices à prévoir sont, dans l'ordre d'urgence:

1° — Ceux qui sont destinés aux appareils:
- a) les hangars,
- b) les ateliers de réparation,
- c) la station-service.

2° — Ceux qui sont destinés à la signalisation:
- a) la cabine de commande et peut-être la centrale électrique de la signalisation nocturne,
- b) la réception et éventuellement la transmission de la météo,
- c) le central radiogoniométrique,
- d) le central de liaisons.

3° — Ceux qui sont destinés au personnel exploitant et navigant: poste de commandement, relai, chambre de repos, service médical, etc...

4° — Ceux qui sont destinés aux choses transportées: la gare, pouvant dans certains cas (aviation de tourisme ou terrain de ville de petite importance) se réduire à un club-house.

N

ECHELLE

0 50 100 150 200M

HANGAR DEPOT

DIRECTION

HANGAR

HANGARS

AÉROPORT DE HESTON

PLAN DE MASSE A TROIS DIRECTIONS ET DÉTAIL D'IMPLANTATION DES ÉDIFICES

DIRECTION

HANGARS

HANGAR ATELIER

PLAN DE MASSE A TROIS DIRECTIONS (SHOREHAM)

N

VENT DOMINANT

ECHELLE

0 50 100 150 300M

CLUB

HANGARS

HANGARS

HANGAR

HANGAR

DIRECTEUR

DIRECTION

GARAGE

N

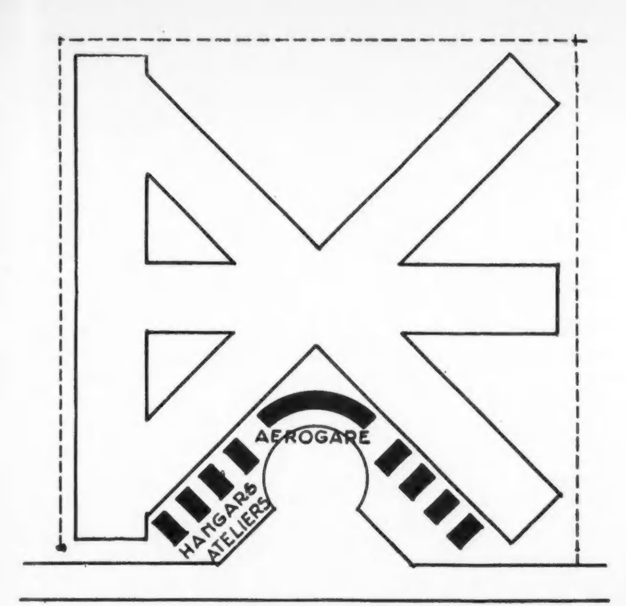
ECHELLE

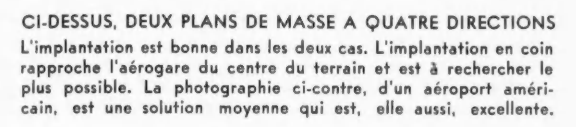
VIEUX HANGAR

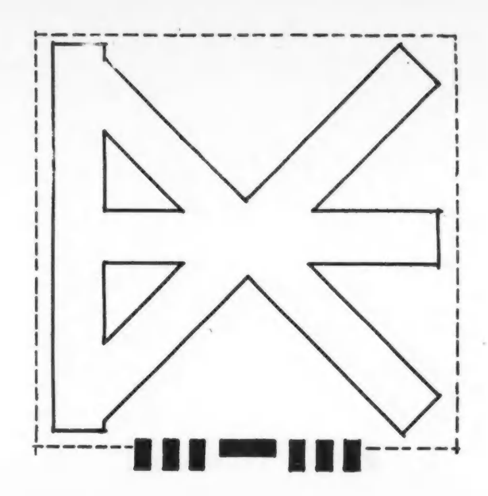
PLAN DE MASSE A TROIS DIRECTIONS (RHODE-ISLAND)



PLAN DE MASSE A 3 DIRECTIONS (DETROIT)

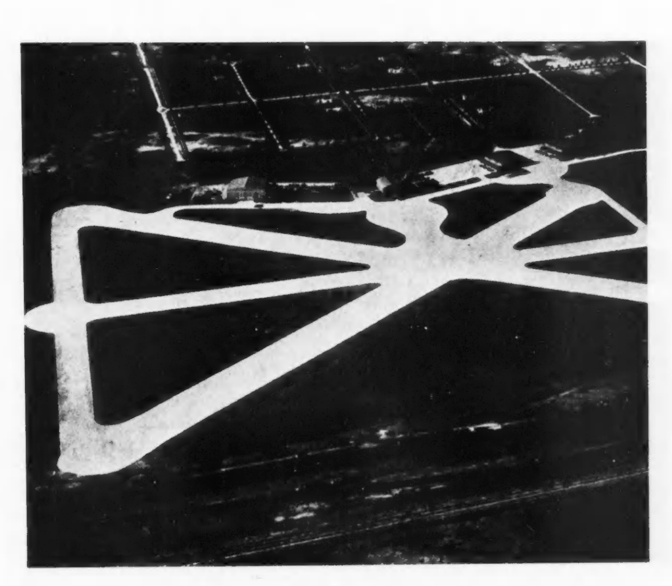


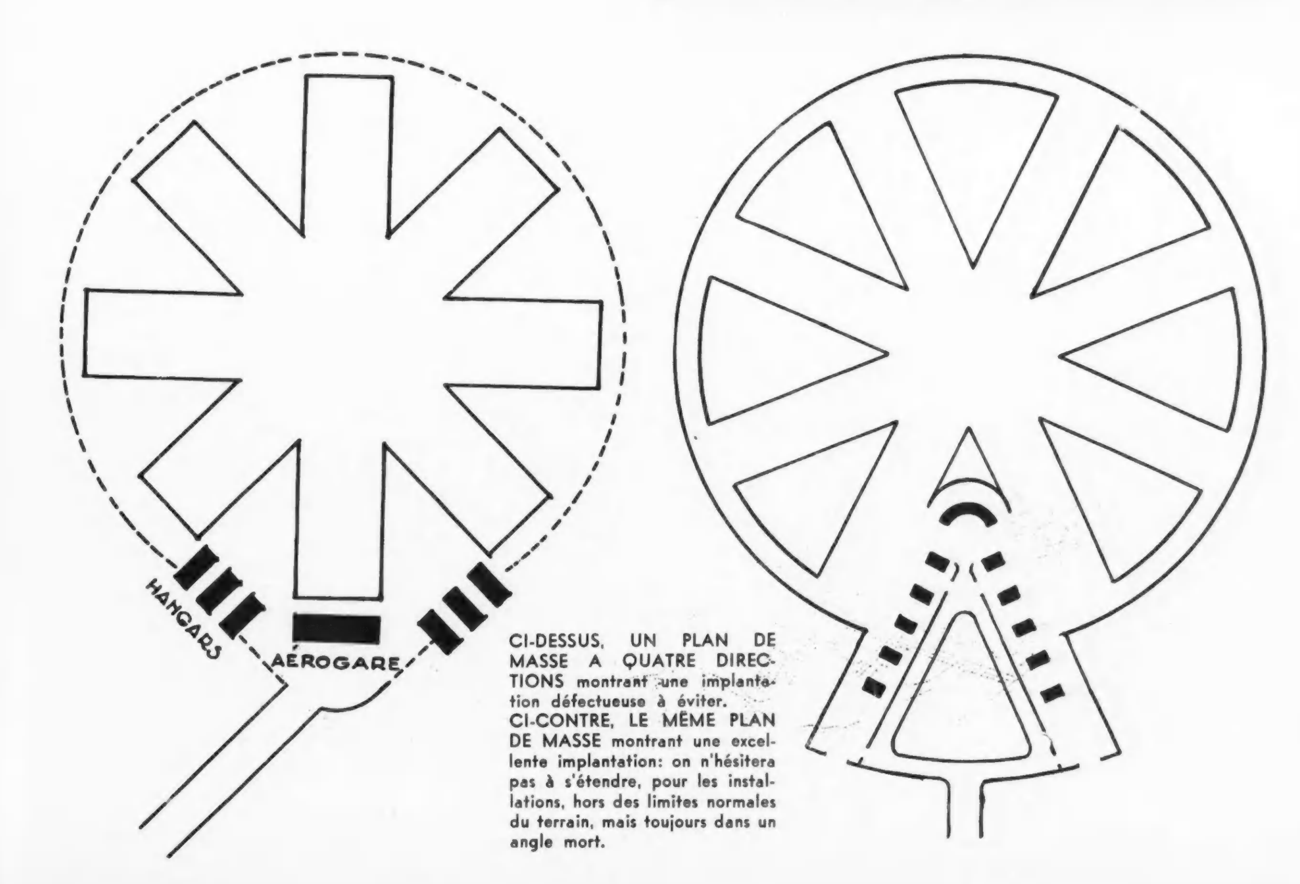





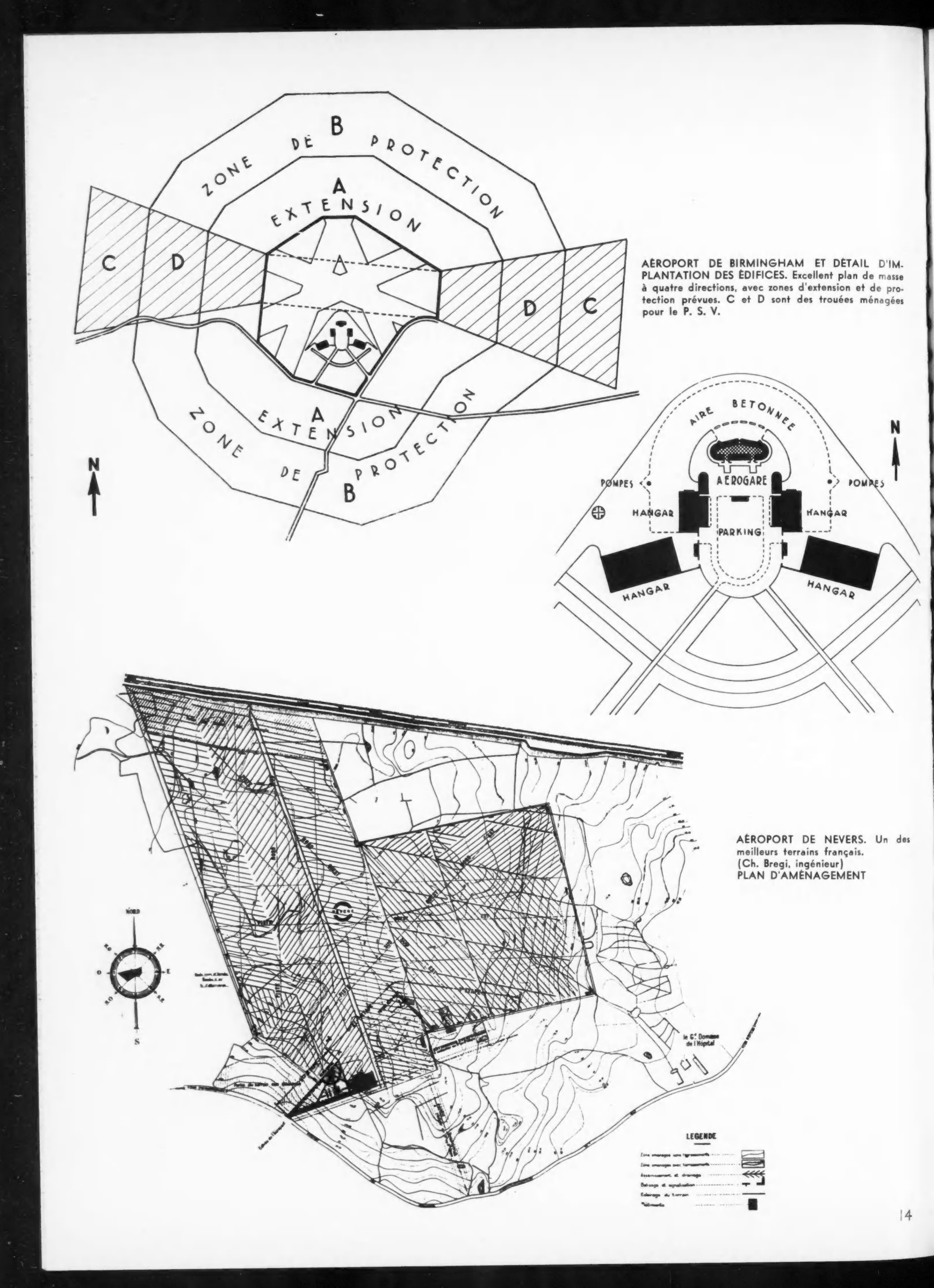
CI-DESSUS, DEUX PLANS DE MASSE A QUATRE DIRECTIONS

L'implantation est bonne dans les deux cas. L'implantation en coin rapproche l'aérogare du centre du terrain et est à rechercher le plus possible. La photographie ci-contre, d'un aéroport américain, est une solution moyenne qui est, elle aussi, excellente.



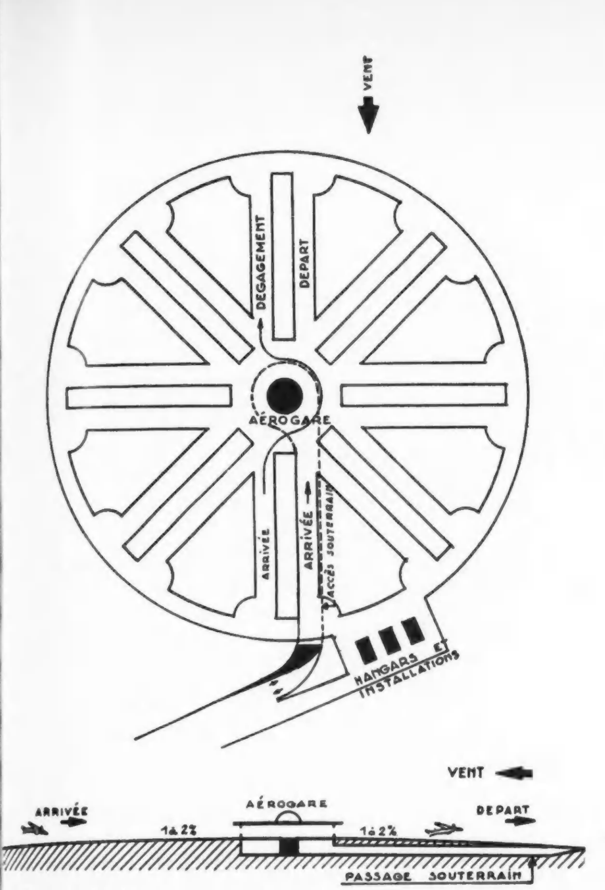



CI-DESSUS, UN PLAN DE MASSE A QUATRE DIRECTIONS montrant une implantation défectueuse à éviter.
CI-CONTRE, LE MÊME PLAN DE MASSE montrant une excellente implantation: on n'hésitera pas à s'étendre, pour les installations, hors des limites normales du terrain, mais toujours dans un angle mort.

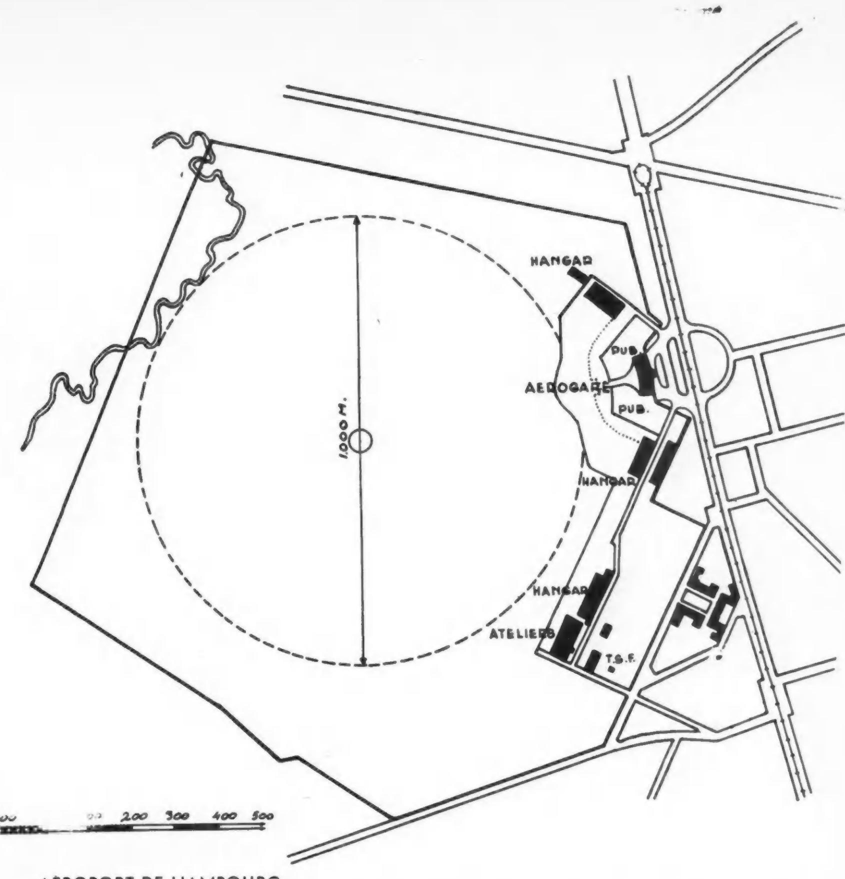



AÉROPORT DE BIRMINGHAM ET DÉTAIL D'IMPLANTATION DES ÉDIFICES. Excellent plan de masse à quatre directions, avec zones d'extension et de protection prévues. C et D sont des trouées ménagées pour le P. S. V.

AÉROPORT DE NEVERS. Un des meilleurs terrains français. (Ch. Bregi, ingénieur)
PLAN D'AMÉNAGEMENT



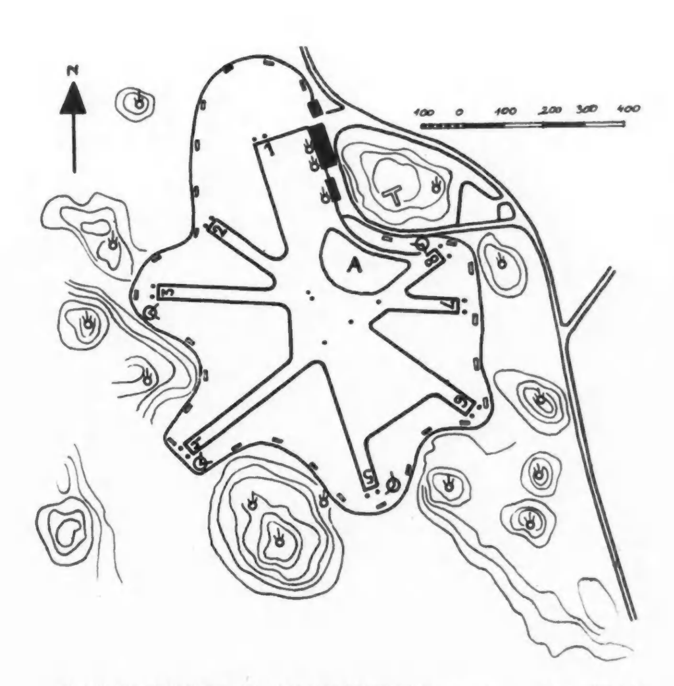

UN AÉROPORT IDÉAL: les appareils au départ prennent leur vol sans roulage au sol. Les appareils à l'arrivée viennent s'arrêter à proximité de l'aérogare, quelle que soit la direction du vent. Mais il exige un terrain de dimensions sensiblement doubles de celles d'un terrain ordinaire.




AEROPORT DE HAMBOURG
Il est par contre évident que le cercle de diamètre 1.000 m. tracé sur la plateforme ne représente pas la surface utilisable car deux secteurs sont nettement bouchés. De plus, la forme enveloppante de l'implantation des édifices est malheureuse. Il eut été cependant facile d'obtenir sur ce terrain un excellent plan de masse à quatre directions.




ADMIRABLE PLAN DE MASSE A QUATRE DIRECTIONS ET PISTE DE CIRCULATION PÉRIPHÉRIQUE. On remarquera le parti ingénieux qui a été tiré du terrain où l'on a pu en outre placer quatre pistes parallèles au système précédent pour l'école d'entraînement (Aéroport de Saint-Louis)




PLAN DE MASSE A QUATRE DIRECTIONS. Les lignes d'envol (piste bétonnée) s'intercalent judicieusement entre les monticules voisins. Cependant le plan de masse n'est pas parfait: il eut été préférable de placer les édifices dans l'angle mort en A.

NORD

HANGAR

Les Grands Obeaux (Ferme)

PARC de METEO

MARCQ AEROGARE

Dilhes (Ferme)

1500 M

1500 M

1350 M

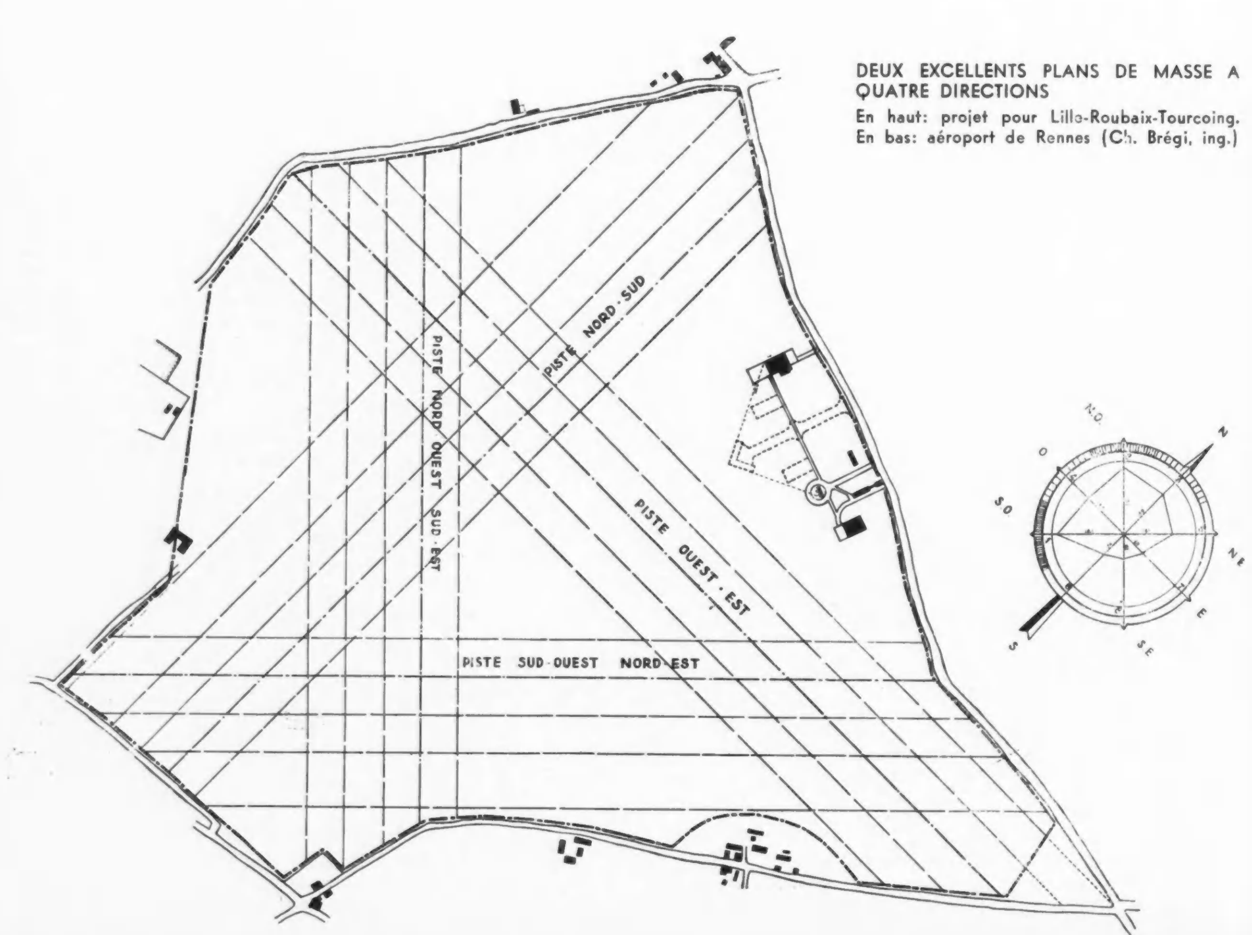
PARC AUTOS

EXTENSIONS FUTURES

1250 M

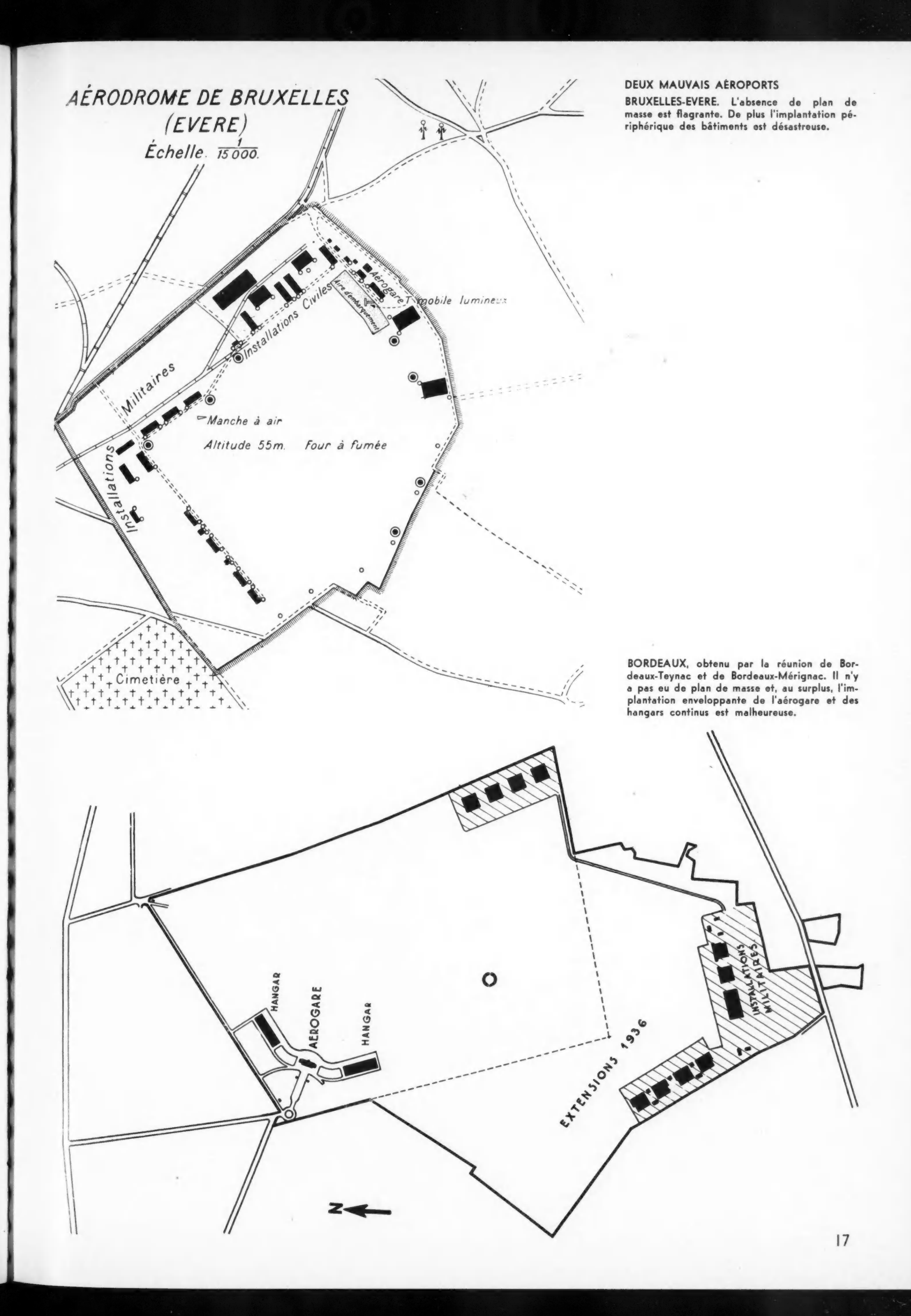
ECHELLE

VERS MARCQ




DEUX EXCELLENTS PLANS DE MASSE A QUATRE DIRECTIONS

En haut: projet pour Lille-Roubaix-Tourcoing.
En bas: aéroport de Rennes (Ch. Brégi, ing.)



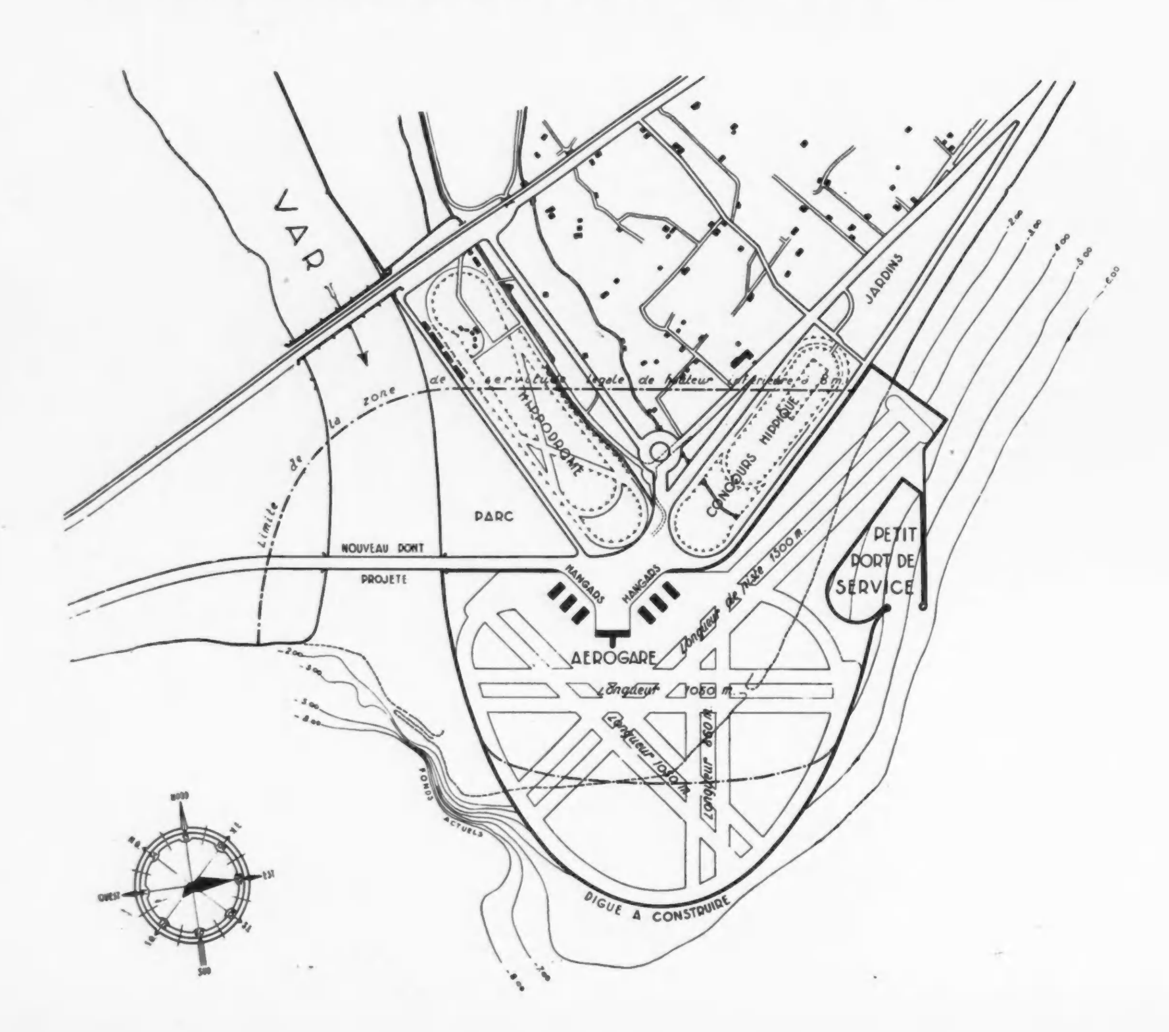

**DEUX MAUVAIS AÉROPORTS**

**BRUXELLES-EVERE.** L'absence de plan de masse est flagrante. De plus l'implantation périphérique des bâtiments est désastreuse.

**BORDEAUX**, obtenu par la réunion de Bordeaux-Teynac et de Bordeaux-Mérignac. Il n'y a pas eu de plan de masse et, au surplus, l'implantation enveloppante de l'aérogare et des hangars continus est malheureuse.



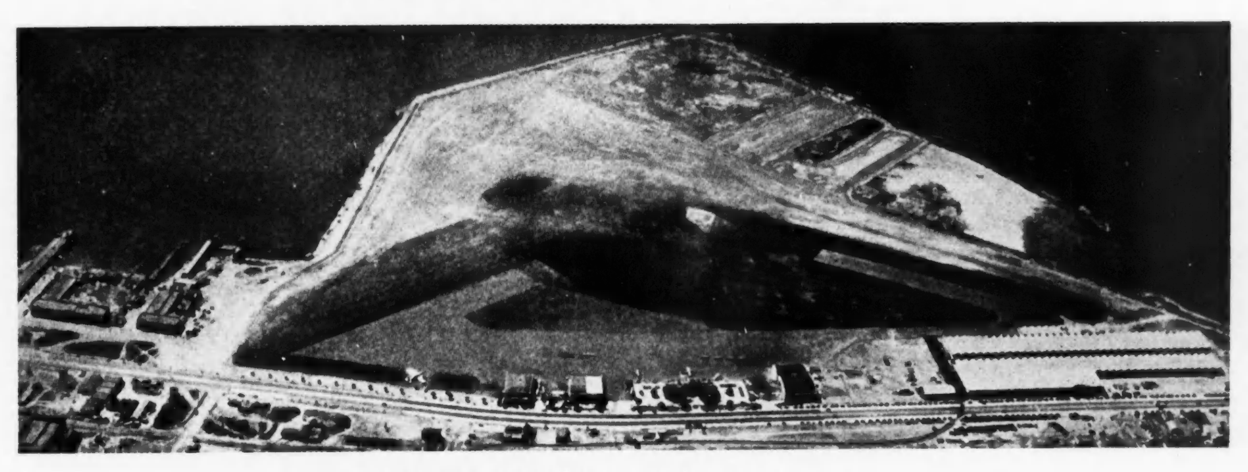
**PROJET D'AÉROPORT POUR NICE (P. PUGNAIRE, ARCHITECTE)**
**Ce projet, à la fois ingénieux et rationnel, possède toutes les qualités. Il consiste à composer le terrain nécessaire en déviant le Var à son embouchure et en utilisant le delta sous-marin du fleuve (voir photo ci-dessus).**



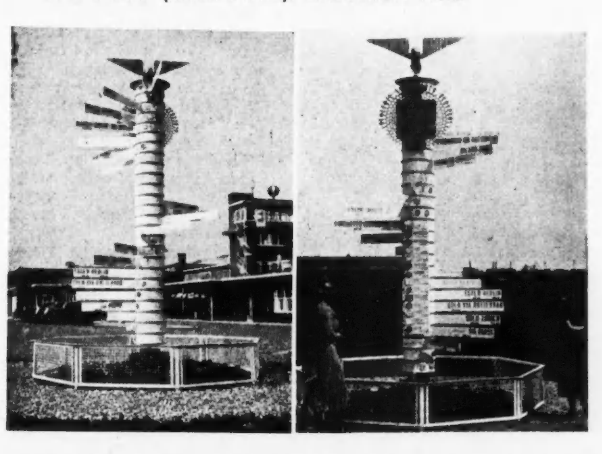
Il est excellent du point de vue aéronautique par le tracé de ses lignes d'envol et le dégagement de leurs extrémités puisque six de ces extrémités débouchent au-dessus de la mer, une septième dans la trouée du Var et la huitième au-dessus d'un terrain dégagé (concours hippique).
Il s'inscrit parfaitement dans l'urbanisme de la région qu'il améliore même. Il possède, non seulement des liaisons terrestres, mais aussi une liaison par eau grâce à son petit port de service.
Combattu à l'origine par les services administratifs, il a fini par s'imposer, grâce à ses qualités, dans les milieux aéronautiques. Il est d'ailleurs curieux de constater que les Américains n'ont pas hésité à rechercher des solutions identiques à San Diego et surtout à Davis-Island.



AÉROPORT A DAVIS-ISLAND-TAMPA. PETER O. KNIGHT



SAN DIEGO (CALIFORNIE). LINDBERGH FIELD



UN POTEAU INDICATEUR DES ROUTES DE L'AIR (ARCHITECTE: BOEKEN)

# L'AÉROPORT DU BOURGET

L'Aéroport du Bourget s'est développé sans aucun plan de masse initial puisque c'est, en fait, un des premiers terrains qui ait été affecté à cet usage, où, par conséquent, les installations sont nées au jour le jour, à mesure du développement progressif et d'ailleurs très rapide, de l'aviation commerciale.

De telle sorte que du point de vue aéronautique il est loin d'être parfait. En particulier les hangars et ateliers qui se sont élevés en bordure de la route n° 2 dite Route de Flandre et les constructions privées, satellites inévitables d'un centre d'activité, que l'on a laissé édifier sur la bordure de cette route, opposée au terrain, constituent un obstacle continu d'autant plus gênant que les directions moyennes des vents les plus fréquents sont, d'une part la ligne S. S. W., N. N. E., sensiblement parallèle à l'axe de la route et, d'autre part, la ligne W. N. W., E. S. E., sensiblement perpendiculaire à cette route, donc au front de l'obstacle. Cela est d'autant plus regrettable que le côté Ouest du terrain est bordé, sur une assez grande longueur, par des constructions très resserrées et l'agglomération de DUGNY, qui ne laissent qu'un espace libre s'étranglant jusqu'à 900 m. seulement dans le sens W. N. W., E. S. E., ce qui est nettement insuffisant pour un aéroport de commerce, compte non tenu de l'inconvénient supplémentaire dû à la présence de ce fâcheux obstacle.

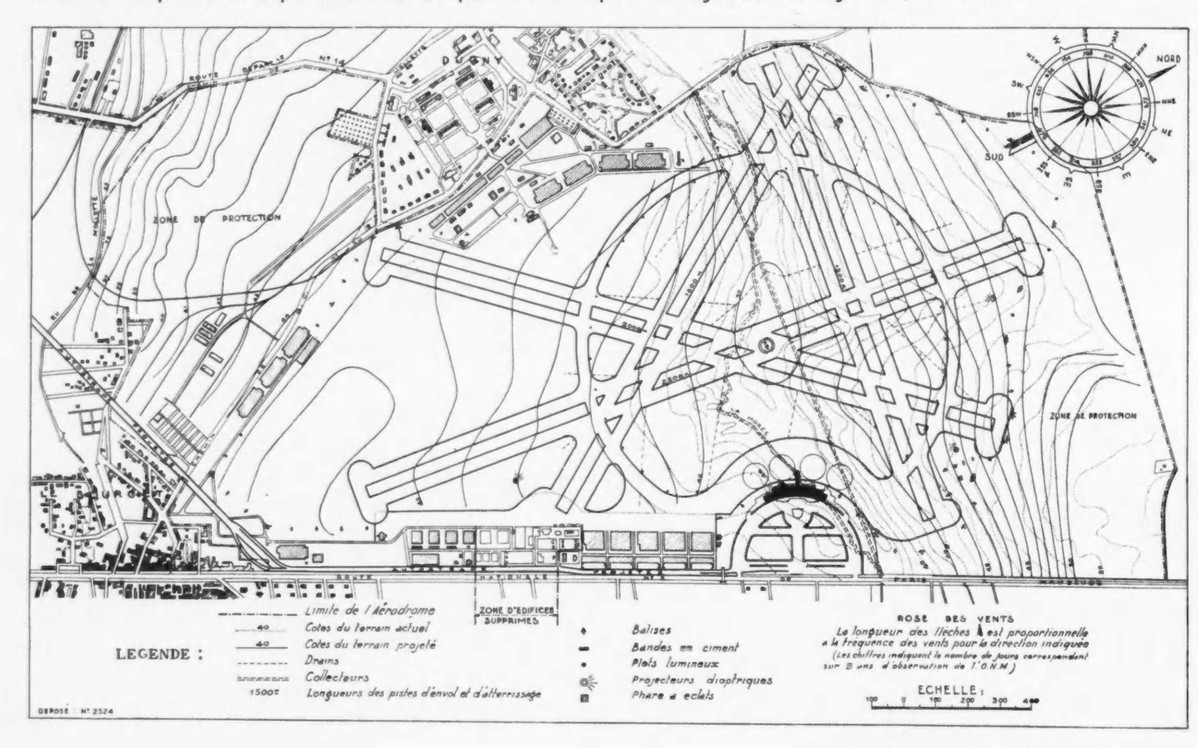
Quand la décision fut adoptée de perfectionner les installations existantes par une aérogare adéquate au trafic du grand port parisien, il existait, dans le front des obstacles bordant la route de Flandre, un embryon de trouée dû à des constructions plus basses, dont la suppression avait d'ailleurs été décidée, ce qui allait créer ainsi une trouée véritable.

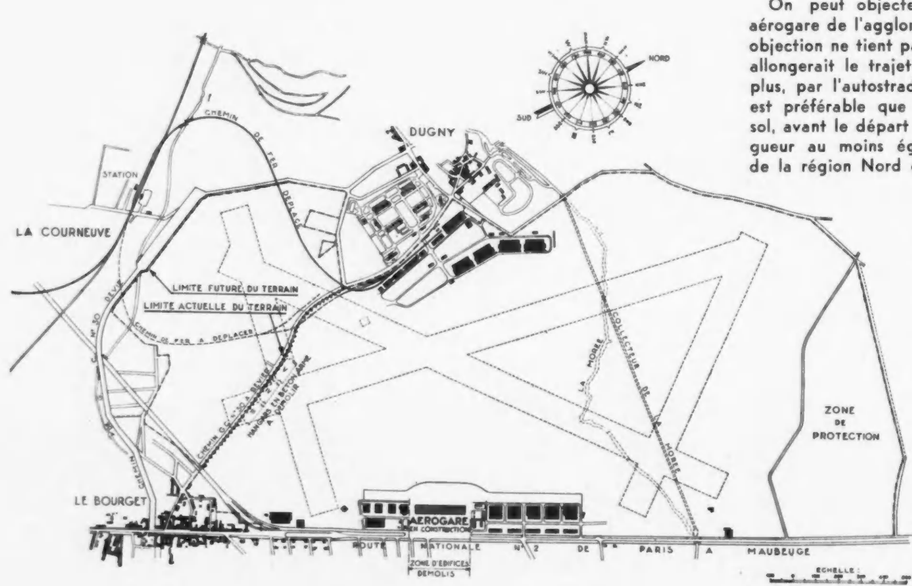
Cette trouée très précieuse aurait dû être jalousement conservée et ce n'était surtout pas là qu'il fallait édifier l'aérogare. C'est malheureusement exactement là qu'elle a été implantée et qu'elle s'achève !

On a cru tourner la difficulté en étendant le terrain d'une part vers le Nord, en couvrant le petit ruisseau de la Morée, ce qui est une chose excellente, mais aussi en l'étendant vers le Sud-Ouest ce qui est non seulement inutile mais entraîne à des dépenses importantes puisque, pour incorporer à la plateforme existante les terrains ainsi récupérés, il faut déplacer une voie ferrée et une route. Il faut enfin démolir trois hangars en béton armé (III, IV et V) récemment édifiés, cette dernière opération montrant évidemment que ces édifices ont été construits sans qu'il y ait eu de plan de masse.

Or, au moment où la décision a été prise de construire l'aérogare, il eut été encore temps de concevoir un plan de masse qui eût pu faire du BOURGET le port le mieux tracé et le plus sûr d'Europe par la longueur et le dégagement de ses lignes d'envol (voir projet) sans se livrer à l'opération inutile, coûteuse et destructive d'extension du terrain vers le S. W.

Il suffisait de profiter de la précieuse trouée en question et de reporter l'aérogare dans un angle mort, vers le Nord.




On peut objecter que cela éloignerait cette aérogare de l'agglomération parisienne. Mais cette objection ne tient pas car la repousser de 1.500 m. allongerait le trajet terrestre de deux minutes au plus, par l'autostrade et même la route. Or cela est préférable que de faire rouler les avions au sol, avant le départ ou après l'arrivée, sur une longueur au moins égale, dans le cas d'utilisation de la région Nord de la plateforme.

Aujourd'hui, il n'y a plus qu'un seul tracé possible pour les lignes d'envol. C'est celui qui est figuré sur le croquis ci-contre.

Les défauts sautent aux yeux: le tracé est d'abord distendu, au lieu d'être rassemblé; il est difficile de tracer une piste de circulation à trajet réduit; enfin et surtout, la ligne d'envol W. N. W., E. S. E. est bouchée vers l'E. S. E. par des constructions privées en bordure de la route, inconvénient qui n'existait pas au droit de la trouée maintenant bouchée à son tour par l'aérogare.

## EXÉCUTION DE LA PLATEFORME

Les opérations d'exécution de la plateforme sont, dans l'ordre:

Le **DESSOUCHAGE**, opération éventuelle d'arrachage par treuils et tracteurs, des arbres non abattus au préalable. Dans le cas contraire, on procèdera soit par vérins, soit par extraction après dégagement des racines.

Le **TERRASSEMENT**, qui consiste à enlever les terres de déblai et à les transporter dans les zones de remblai. Quand la profondeur des déblais dépasse 2 mètres, on peut mettre en œuvre des pelles à vapeur ou des excavatrices complétées soit par un transport sur rail, soit par tombereaux à chenilles, dans le cas où la distance du transport est supérieure à 300 mètres.



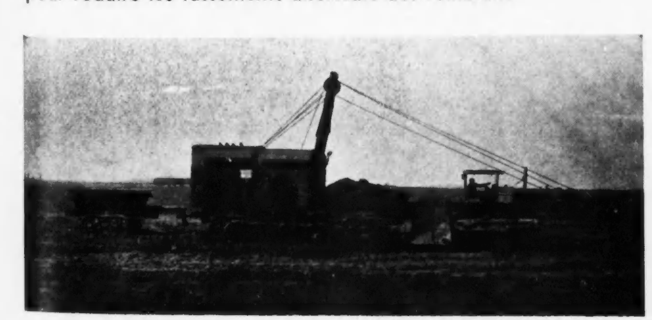
TERRASSEMENT AVEC PELLE ET ÉVACUATION PAR TRANSPORTEUR A CHENILLE

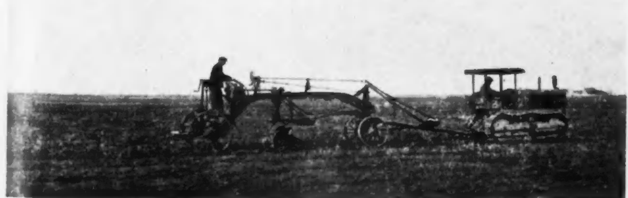
Pour des profondeurs et des transports horizontaux respectivement inférieurs à 2 m. et à 300 mètres, on utilise avec succès des pelles décapeuses, outil d'origine américaine composé d'une ou plusieurs bennes à bord tranchant montées sur roues, traînées par un tracteur, qui se remplissent automatiquement de terre, puis se relevant mécaniquement, sont transportées sur la zone de déblai pour y déverser leur contenu.



DÉCAPEUSES ATTELÉES A UN TRACTEUR A CHENILLE

Le **SURFAÇAGE**, qui consiste, une fois le terrassement exécuté, à aplanir la surface du terrain au moyen de la niveleuse, lame horizontale de 2 m. 50 de longueur montée sur roues orientables que l'on traîne à la surface du sol; enfin, à rouler le terrain pour réduire les tassements ultérieurs des remblais.





NIVELEUSES

Le **DRAINAGE**, qui s'exécute suivant les procédés bien connus et d'ailleurs d'une technique à approprier à la nature du terrain (tranchées maçonnées, tuyaux de poterie, de ciment centrifugés, etc...). Il faudra surtout s'attacher à la création de regards judicieusement placés, pour réserver la possibilité d'une surveillance efficace destinée à combattre le colmatage et conserver au réseau une efficacité constante.

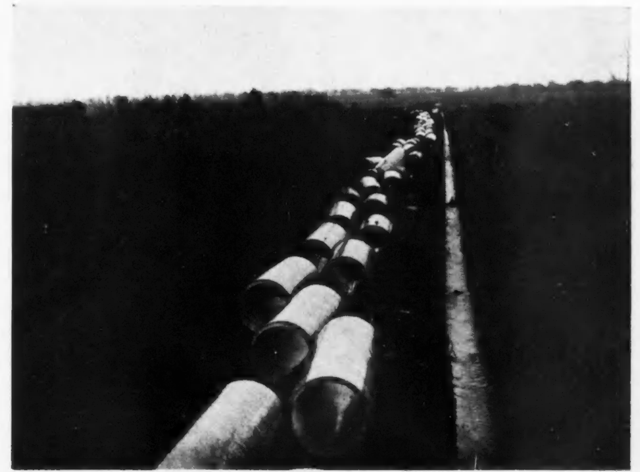
Il va de soi que l'opération du drainage pourra être, suivant les cas, combinée avec le terrassement ou intercalée entre le terrassement et le surfaçage.



FOUILLE POUR UN COLLECTEUR PRINCIPAL (ORLÉANS-BRÉCY)



MISE EN PLACE DE DRAINS (ORLÉANS-BRÉCY)



DRAINS SECONDAIRES (ORLÉANS-BRÉCY)



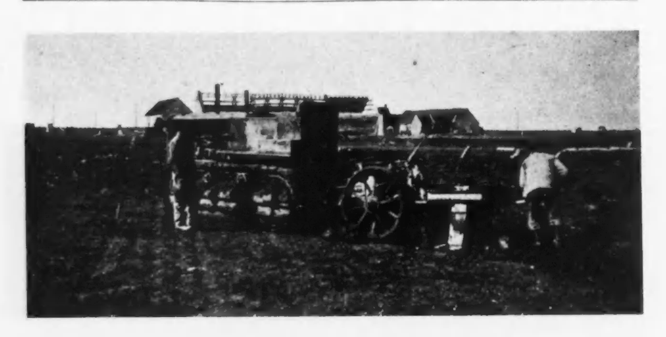
COLLECTEUR PRINCIPAL (ORLÉANS-BRÉCY). (Sté Gle d'Entreprise)

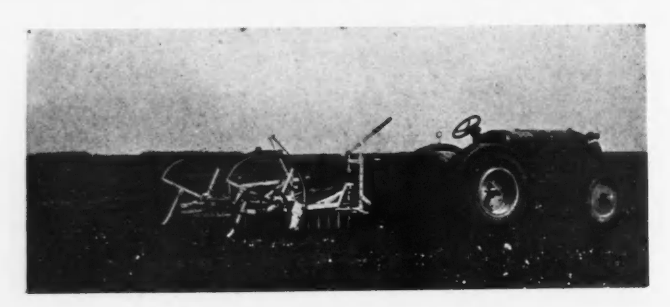
Il faut ensuite fixer le sol, c'est-à-dire lui conserver une certaine fermeté, en supprimant la poussière ou la boue superficielle par temps secs ou humides. Pour cela il faut, dans tous les cas, pratiquer:

L'ENSEMENCEMENT. Pour réaliser une excellente surface à la fois souple et ferme, on y fait pousser du gazon. Il faut utiliser dans l'ensemencement, des graines particulières dont le choix est très variable. La semence est toujours constituée par des mélanges de graines de différentes espèces. On ne peut pas dire qu'un mélange déterminé soit à préconiser car il n'y a que des cas d'espèces qui dépendent de la nature du sol, du sous-sol, de l'exposition, du climat, etc..., et qui peuvent même présenter des particularités différentes d'un point à l'autre du terrain. Parfois même, dans des terrains sablonneux, il sera nécessaire d'ensemencer en plusieurs fois: une première semence provisoire, pour fixer le sol, une seconde définitive, germant sous la protection des premières pousses.

M. Schribaux, de l'Institut Agronomique, a dressé un tableau résumant les données principales d'un mélange de graines à utiliser suivant le terrain.

| Graines | Sols normaux | | | | Sols exceptionnels | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Terre apte à la production du trèfle violet | | Terre inapte à la production du trèfle violet | | Sol calcaire sec | Sol sableux sec |
| | Fraîche | Sèche | Fraîche | Sèche | | |
| Trèfle blanc | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| Lotier corniculé | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Paturin des prés | 2 | » | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Paturin comprimé | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Fétuque ovine | 1 | 6 | 2 | 6 | 6 | 6 |
| Fétuque rouge | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Agrostis traçante | 1 | 1 | 2 | 2 | » | » |
| Agrostis commune | » | » | » | » | 2 | 2 |
| Sainfoin | » | 15 | » | 10 | 15 | » |
| Brome dressé | » | 3 | » | 5 | 10 | 5 |
| Brome inerme | » | » | » | 5 | 10 | 10 |
| Houque molle | » | » | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Ray-grass anglais | 5 | 5 | 5 | 5 | » | » |
| Métyle pelotonné | 5 | 5 | 5 | 5 | » | » |
| Fléole | 2 | » | 2 | 2 | » | » |
| Crételle | 3 | » | 3 | » | » | » |
| Trèfle des sables | » | » | » | » | 2 | 2 |
| Elyme des sables | » | » | » | » | » | 10 |
| Pimprenelle | » | » | » | » | 10 | » |
| Poids total par hect. | 31 kg. | 49 kg. | 35 kg. | 56 kg. | 71 kg. | 49 kg. |
| Nb. d'espèces | 11 | 10 | 12 | 14 | 13 | 12 |





PRÉPARATION DU TERRAIN POUR L'ENSEMENCEMENT

Mais la vraie méthode à préconiser est surtout, tant sur les engrais à employer et leur époque de répandage, que sur la nature des plantes, une documentation complète à recueillir auprès des cultivateurs locaux et des agronomes connaissant bien la région.

En dehors de l'engazonnement de la surface générale du terrain, on tend de plus en plus vers une préparation particulière des bandes d'envol et d'atterrissage. C'est ce que l'on appelle les pistes en dur.

Il ne faut pas en effet perdre de vue que l'aviation marchande s'oriente vers les gros porteurs pesant aujourd'hui de 15 à 20 tonnes et sans doute demain davantage. Si l'on considère que ces 15 à 20 tonnes statiques produisent en arrivant au sol un effort dynamique qui peut s'assimiler à un effort statique de deux à trois fois le poids de l'appareil, suivant la vitesse d'atterrissage, on est conduit à concevoir un sol qui supportera des charges nettement supérieures à celles des plus lourds camions existants.

Il suffit d'imaginer par la pensée comment se comporterait un camion pesant 40 à 60 tonnes en évoluant sur un terrain, si bien préparé soit-il, par temps de pluie, pour être naturellement conduit à transformer les bandes d'envol et d'atterrissage en véritables routes.

C'est ce que font couramment les Américains et ce que l'on commence à faire en Europe où le premier aéroport ainsi équipé se trouve à Stockholm-Bromma.



PISTES EN DUR DE STOCKHOLM-BROMMA

Les matériaux et leurs procédés de mise en œuvre peuvent correspondre à ceux qui sont utilisés pour les routes. Cependant il faut ici tenir compte de sujétions importantes car le raccordement des bords de pistes avec le terrain voisin doit être parfait; le problème pose une question délicate due au rassemblement, en ce point, des eaux de pluie tombées sur les pistes qu'il faut recueillir et évacuer, sans amoindrir la perfection du raccordement.

Pour les matériaux à adopter, ils peuvent être classés en deux catégories:

Les matériaux durs, chapes en ciment par exemple et les matériaux élastiques tels que les revêtements bitumineux. Ces derniers, très en faveur chez les Américains, ont sur les premiers l'avantage de se plier sans cassure aux dénivellations inévitables du terrain dans les parties remblayées, aux raccommodages faciles et enfin par leur élasticité, de moins fatiguer les trains d'atterrissage, à l'arrivée. Peut-être pourrait-on envisager des bandes mixtes, dont la partie centrale serait en ciment, utilisée pour l'envol, et les parties latérales en bitume, utilisées pour l'atterrissage.

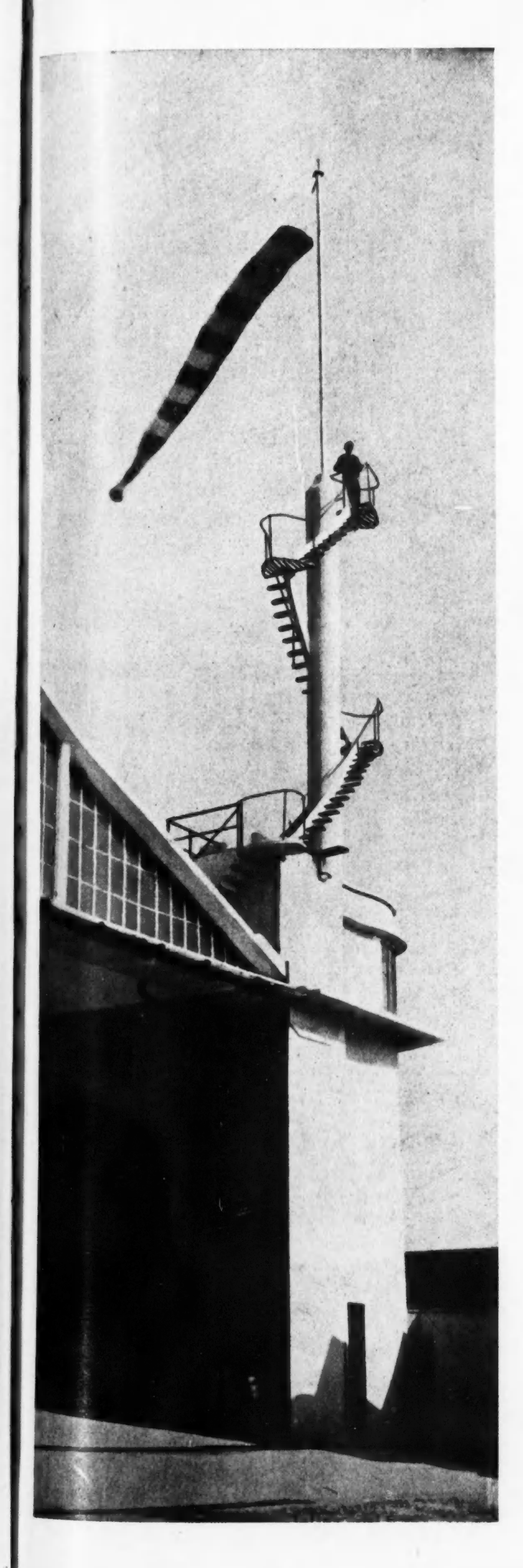
Une partie de la surface de la plateforme, appelée aire d'embarquement et de débarquement doit être aussi spécialement aménagée. On vole aujourd'hui en tenue de ville. Il faut donc éviter aux passagers de traverser des terrains, mouillés, boueux ou poussiéreux. De là la nécessité de réaliser cette aire au moyen d'un dallage convenable, généralement en ciment.

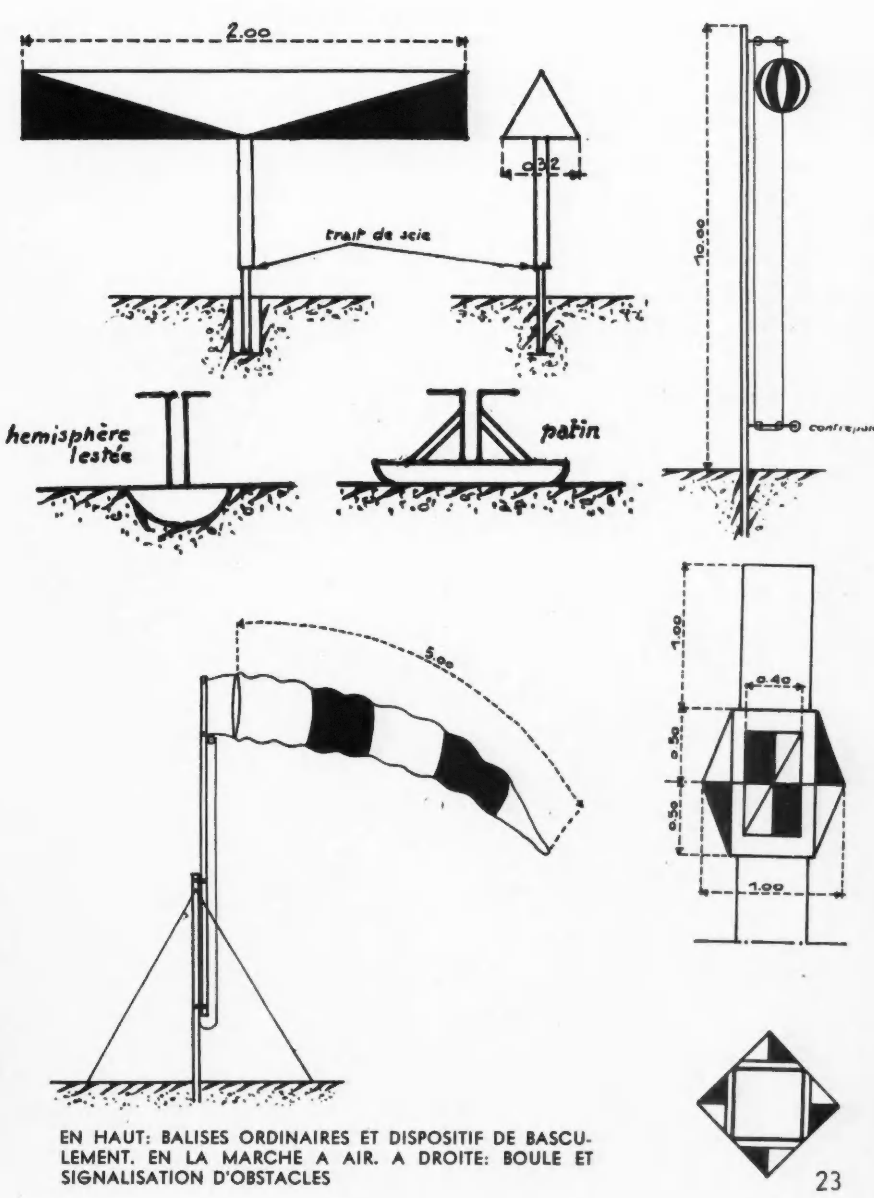
Le **BALISAGE ET LA SIGNALISATION** comportent des installations incorporées dans le sol (cercles de repérage, bandes de signalisation, etc...) ou des installations émergeant au-dessus du sol (balises de délimitation, balises de neige, boules, manches à vent, té d'atterrissage). Leur dimension et leur forme étant codifiées, comme nous l'avons dit, c'est sur le choix des matériaux que pourra porter la sagacité de l'exécutant, pour obtenir une réalisation très visible et très durable.

Les peintures destinées aux installations émergentes devront, en particulier, être soigneusement sélectionnées. Quant aux installations incorporées, il sera souvent préférable de les exécuter avec des matériaux durables d'une teinte naturelle appropriée.

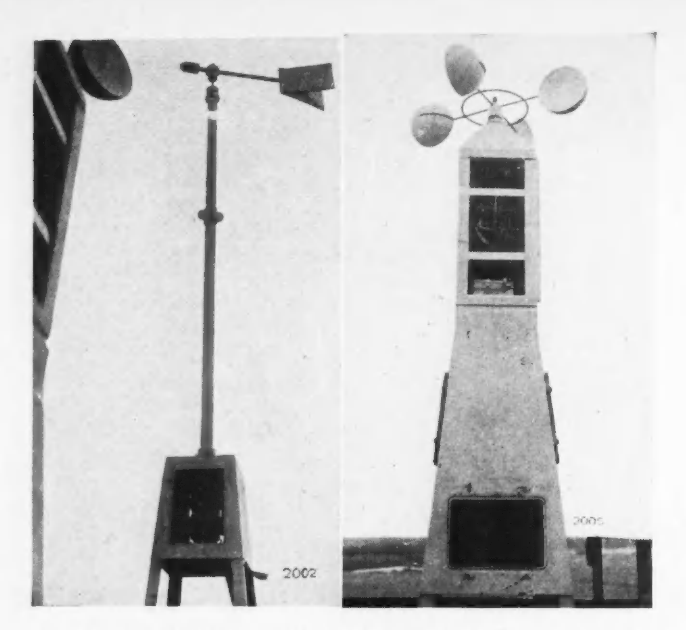
Pour la signalisation de nuit, elle pourra être exécutée par un bon électricien; le matériel à mettre en œuvre devant surtout satisfaire à la question d'étanchéité sera pris dans des maisons spécialisées. A noter en particulier, pour le repérage des pistes, la solution intéressante des plots lumineux encastrés, délimitant ces pistes.

Enfin, en ce qui concerne la signalisation radio-électrique, elle sera réalisée par des ingénieurs spécialistes, mais les formes apparentes (petits édifices, supports de phares, antennes, etc...) devront être soigneusement examinées par l'architecte qui devra les prévoir dans son plan de masse.

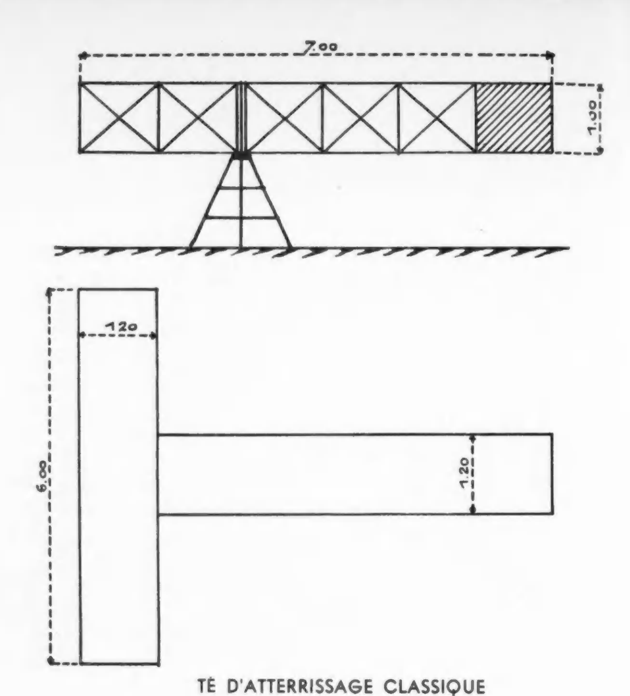





EN HAUT: BALISES ORDINAIRES ET DISPOSITIF DE BASCULEMENT. EN LA MARCHE A AIR. A DROITE: BOULE ET SIGNALISATION D'OBSTACLES



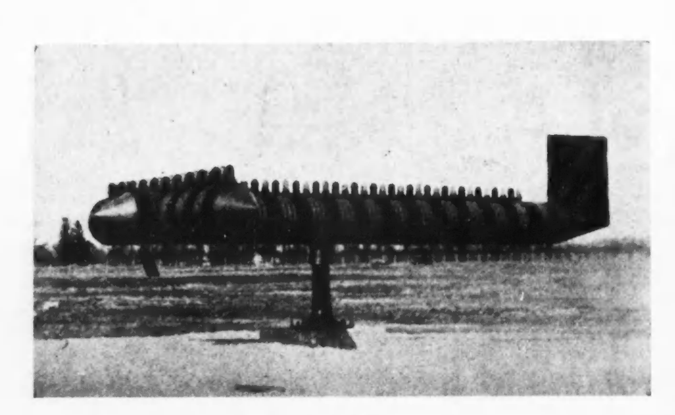

A GAUCHE: GIROUETTE AVEC TRANSMETTEUR DE VENT. A DROITE: ANÉMOMÈTRE TRANSMETTEUR DE VITESSE



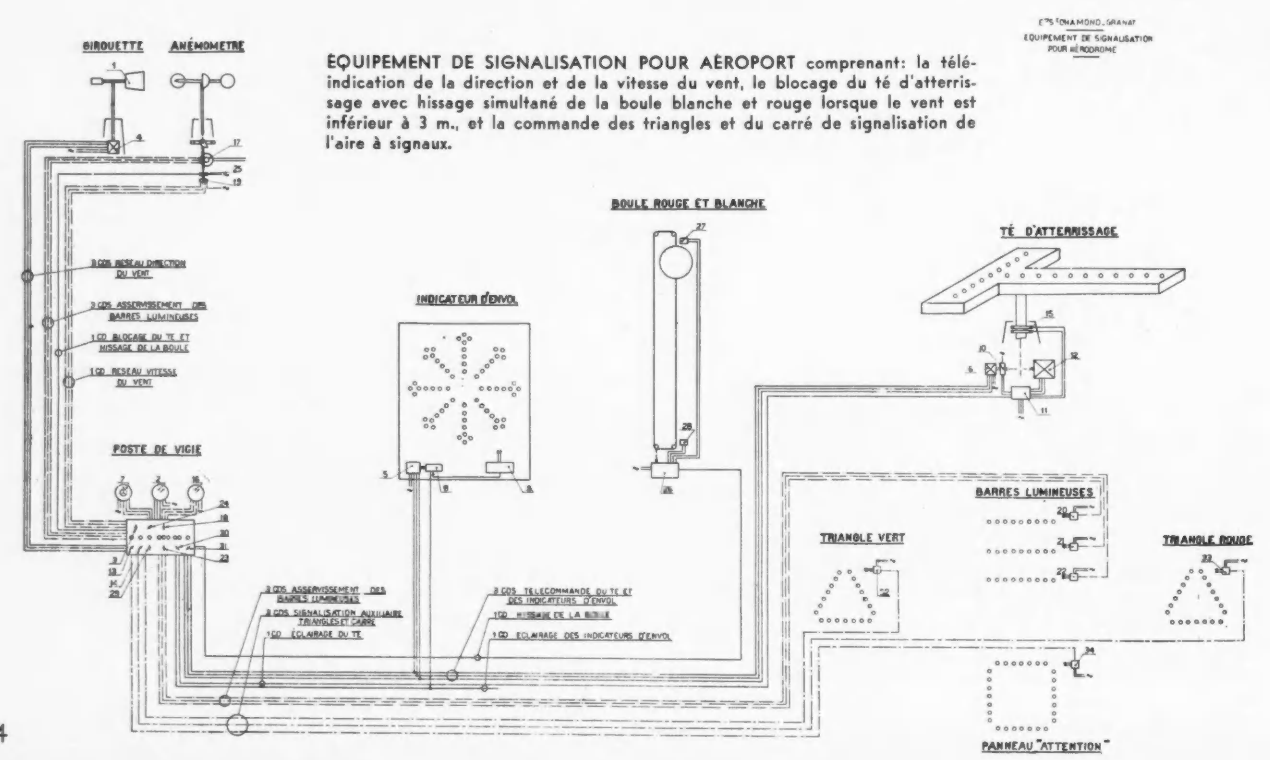

TÉ D'ATTERRISSAGE CLASSIQUE



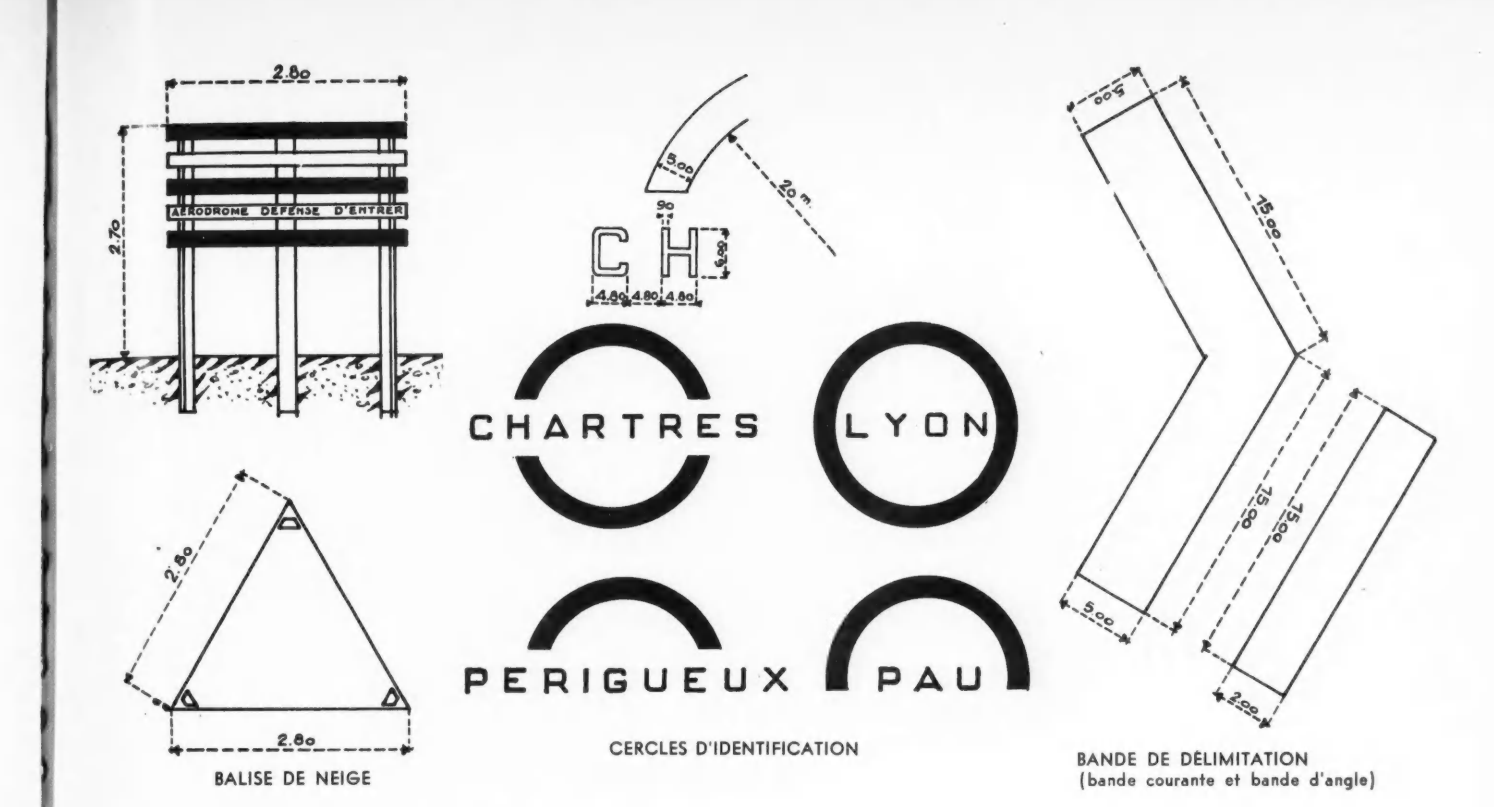
VUE DU TÉ D'ATTERRISSAGE ASSERVI



UN TÉ D'ATTERRISSAGE AMÉRICAIN




**ÉQUIPEMENT DE SIGNALISATION POUR AÉROPORT** comprenant: la télé-indication de la direction et de la vitesse du vent, le blocage du té d'atterrissage avec hissage simultané de la boule blanche et rouge lorsque le vent est inférieur à 3 m., et la commande des triangles et du carré de signalisation de l'aire à signaux.



BALISE DE NEIGE

CERCLES D'IDENTIFICATION

BANDE DE DÉLIMITATION
(bande courante et bande d'angle)



UNE AIRE D'EMBARQUEMENT ET DE DÉBARQUEMENT CARRELÉE *(Cl. Aviation d'abord)*

## LES ÉDIFICES

Nous allons examiner l'une après l'autre les différentes catégories d'édifices qui doivent s'élever sur un aéroport et dont les formes et les dimensions dérivent à la fois du plan de masse, par leur implantation, et de leur affectation, par les besoins qu'elle exprime.

Mais ici, je me hâterai de dire qu'un facteur particulièrement important et propre aux choses de l'air interviendra dans leur architecture.

Si la condition d'implanter ces édifices dans un angle mort est nécessaire, elle n'est pas suffisante.

Tandis, en effet, que dans tout autre problème où la troisième dimension n'entre pas en ligne de compte, la hauteur des édifices peut librement obéir aux seules considérations d'exploitation intérieure, de construction, d'urbanisme ou d'esthétique, ici, et parce que la troisième dimension est prépondérante, cette hauteur devra être réduite au minimum. On concevra donc que, des points de vue technique et esthétique, cette condition nouvelle puisse avoir une répercussion sensible sur l'architecture.

Faut-il exprimer fortement cette condition ou essayer de ne pas la marquer dans l'architecture? Je crois qu'il faut laisser le champ libre à l'artiste plutôt que de lui dicter une loi mesquine. C'est au contraire affaire de tempérament et d'opportunité dans l'interprétation. Je me limiterai donc à l'examen des données principales du programme.

Toutefois, je répéterai, car on ne se redit jamais assez sur ce point, souvent hélas perdu de vue, qu'il existe un ordre d'urgence impératif dans la construction de ces édifices. D'abord, ils doivent venir après l'aménagement complet de la plateforme. Il faut que l'architecte, malgré que cela puisse aller parfois contre son intérêt matériel, ait le courage de le rappeler avec force. N'existe-t-il pas, en France, des terrains IMPRATICABLES sur lesquels s'élèvent, déjà depuis longtemps, de coûteuses constructions évidemment inutilisables puisque le terrain ne l'est pas, et d'autres qui possèdent une luxueuse aérogare malgré que la plateforme soit encore fréquemment interdite à la circulation dans les saisons pluvieuses ?

Après que le terrain est aménagé, il existe encore un ordre d'urgence entre les édifices. C'est celui que j'ai indiqué plus haut parce qu'il conduit au plus tôt à la « sécurité »: il faut bâtir d'abord ceux qui permettent de conserver et d'entretenir à l'abri, donc dans de bonnes conditions, les appareils au sol.

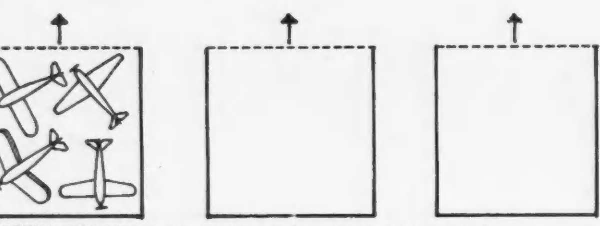
## LES HANGARS

Ce sont des espaces clos et couverts qui, pour atteindre leur but, doivent pouvoir contenir des appareils de dimensions sans doute variables mais en tous cas de grandes dimensions. Il faut pouvoir, en outre, y déplacer ces appareils sans aucune gêne. Cela conduira automatiquement à dégager au maximum la surface intérieure, donc à supprimer les points d'appui.

C'est pourquoi on a pu dire que leur construction faisait appel à une technique spéciale qui n'a pas d'autre origine que la difficulté de réaliser de grandes portées avec une faible hauteur de poutraison et, malgré tout, une dépense raisonnable.

Les dimensions en plan sont d'abord conditionnées par le nombre et le type des appareils. On peut alors se livrer à un véritable jeu de puzzle qui permet de déterminer les dimensions minima en plan.

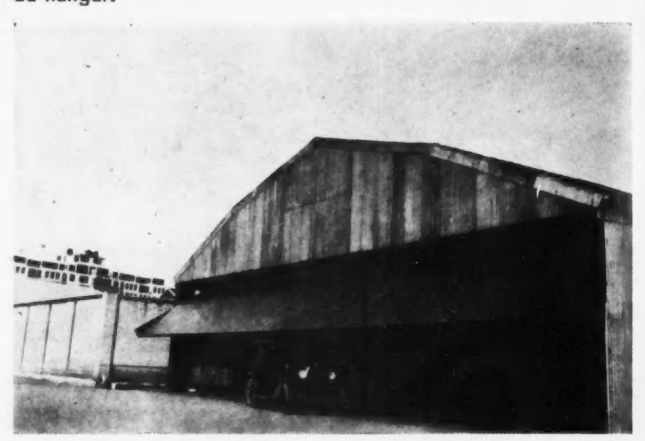
En principe, on s'est toujours arrêté à la forme rectangulaire; le polygone et le cercle sont excellents intrinsèquement, puisque le cercle (le polygone tend vers lui), donne la surface maximum avec le périmètre minimum; mais ils ne conviennent pas, car les hangars sont toujours, de par les nécessités du plan de masse, en bordure du terrain.

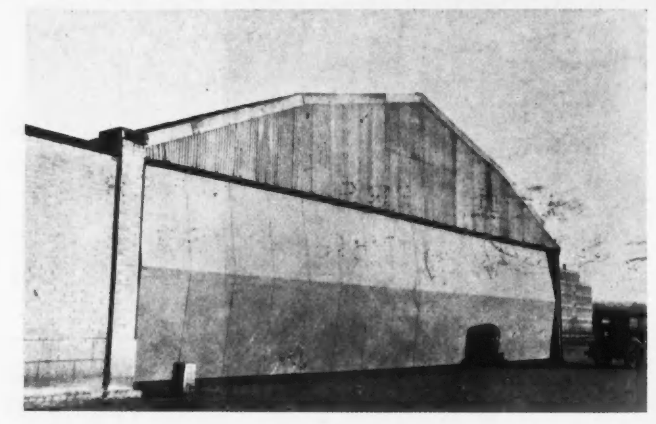


ANCIEN DISPOSITIF DE HANGAR (carré à 3 côtés pleins)

Dans les débuts, les hangars étaient de forme sensiblement carrée, à trois côtés pleins, le quatrième ouvrant, donnant sur le terrain.

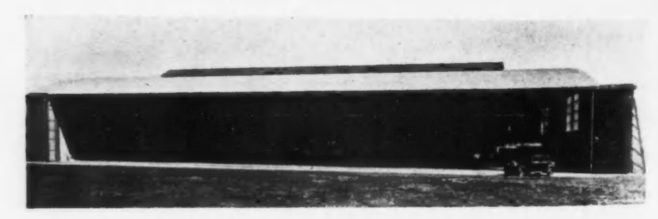
Peu à peu on a reconnu la nécessité d'augmenter, à surface égale, la longueur du côté ouvrant pour permettre la sortie directe des appareils sans déplacer les voisins. On arrive ainsi à la conception d'édifices beaucoup plus larges que profonds, cette dernière dimension pouvant se réduire à celle de la longueur des appareils. Dans ce cas, un nouveau problème à résoudre est celui des portes qui deviennent alors de véritables cloisons mobiles puisqu'il s'agit de pouvoir dégager tout le front du hangar.





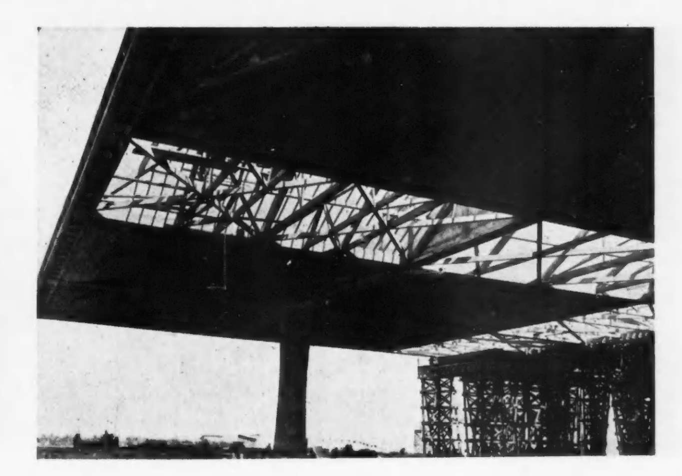


PORTE WANNER. Ouverture: 12 secondes. Effort à main: 2 kgr.

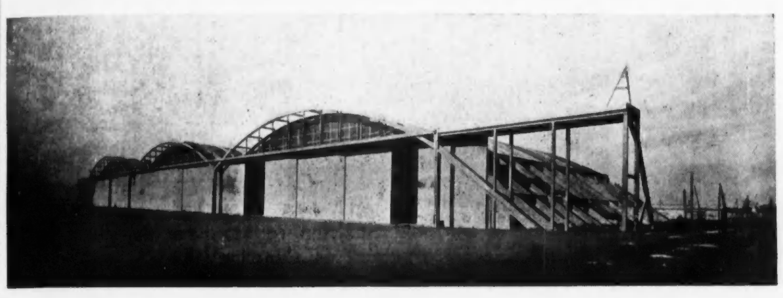


PORTE DE HANGAR A ST-ETIENNE-BOUTHÉON





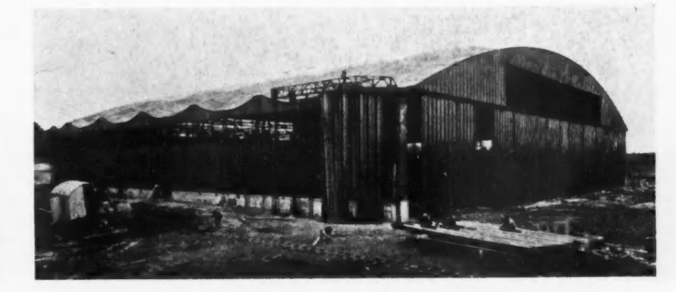
HANGAR EN BÉTON ARMÉ A 4 POINTS D'APPUI ET VOUTE EN PAROBOLOIDES, EN CONSTRUCTION A LANVOEC-POULMIC. Entrepr. de trav. hydr. et Entr. Gén.



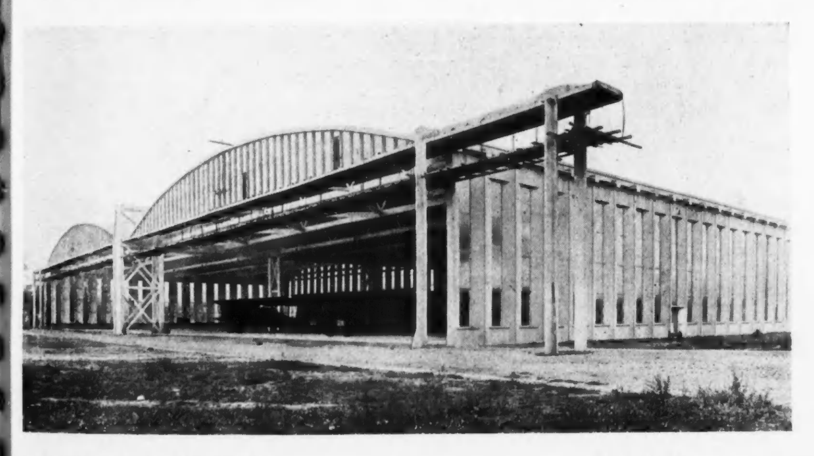
HANGAR MÉTALLIQUE A BERRE



DUMEZ, constructeur

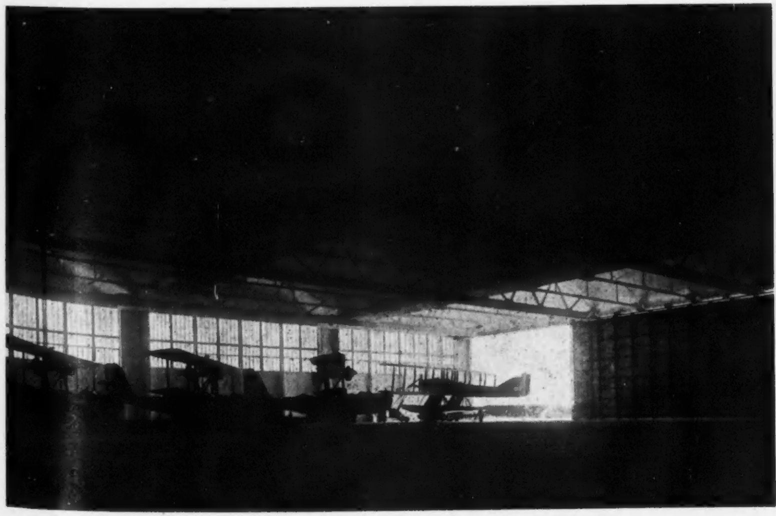


HANGAR MÉTALLIQUE A BORDEAUX-TEYNAC. DOYDÉ, constructeur



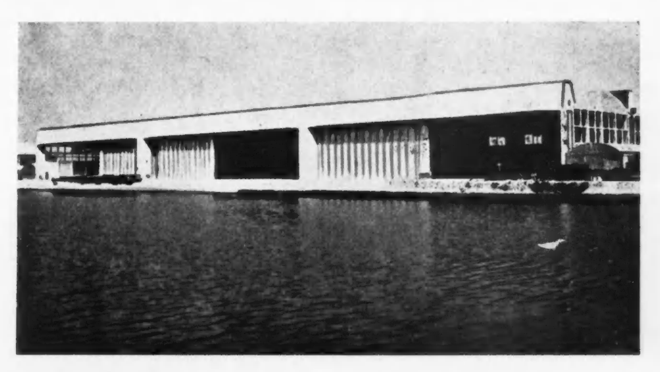
HANGAR A METZ-FRESCATY

ROUZAUD, constructeur



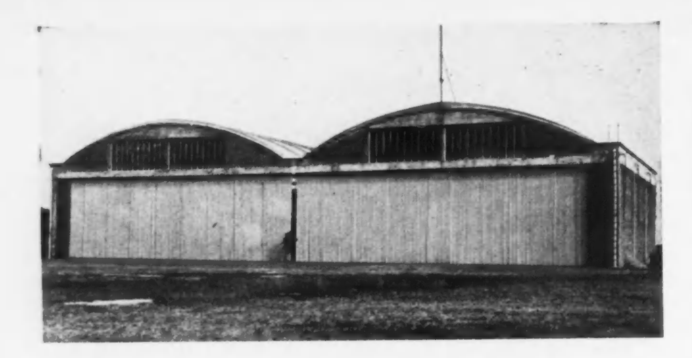
HANGAR TRIPLE A KAROUBA, TUNISIE (3 × 65 m.)

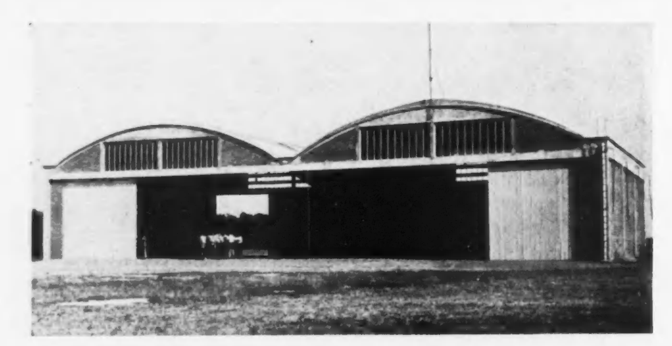
BOUSSIRON, constructeur



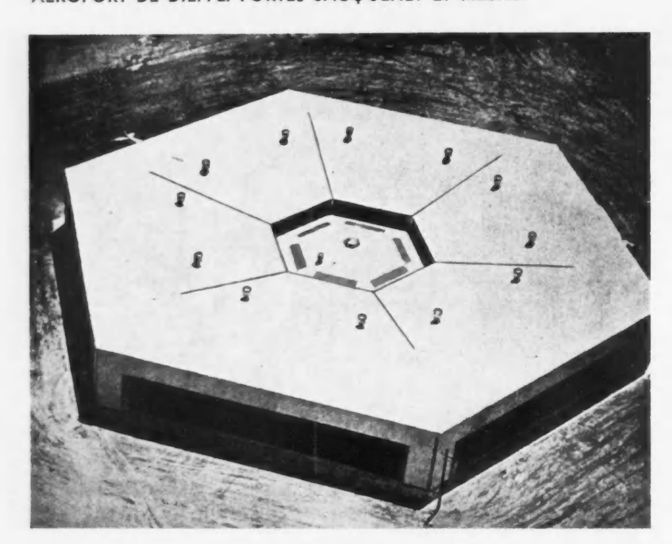


BERRE

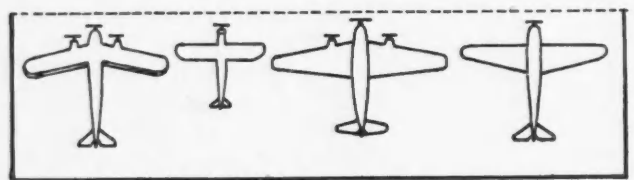




AÉROPORT DE DIEPPE. PORTES JACQUENET ET MESNET



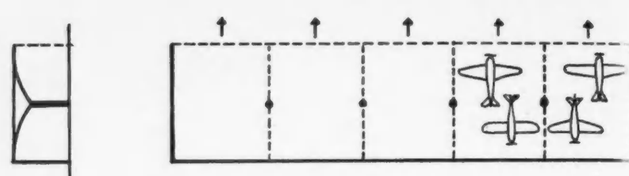
HANGAR HEXAGONAL DU WESTERN AIR EXPRESS A LOS ANGELÈS
EDELMAN ET ZIMMERMANN, ARCHITECTES



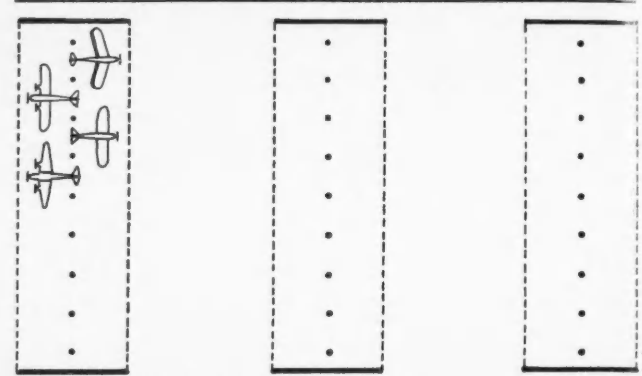
ANCIEN DISPOSITIF AMÉLIORÉ (le hangar devient rectangulaire avec un long pan entièrement ouvert).

Mais la tendance actuelle paraît s'orienter définitivement vers ce que l'on appelle le hangar à double auvent et dont M. Caquot a donné, en béton armé, de beaux exemples de construction.

Ils consistent à réaliser la couverture du rectangle, exactement comme dans les portiques-parapluies des chemins de fer, au moyen d'une file de points d'appui simples ou jumelés, implantés dans l'axe longitudinal, la toiture étant constituée par deux encorbellements.



HANGAR A DOUBLE AUVENT. IMPLANTATION NOUVELLE



HANGAR A DOUBLE AUVENT. IMPLANTATION ANCIENNE

Les progrès de la technique ont même permis, dans certaines réalisations, de supprimer la file des points d'appui et de remplacer ces derniers par une poutre-caisson, reposant sur les seuls points d'appui subsistant aux extrémités, dans laquelle viennent s'encastrer les nervures d'encorbellement.

Dans le cas du hangar à double auvent, on utilise intégralement les bénéfices du dispositif en implantant la plus grande dimension de ces édifices normalement aux limites du terrain.

On peut ainsi, en équipant en portes les deux longs pans, dégager simultanément les deux faces et, si l'on a la précaution d'écarter suffisamment l'un de l'autre deux hangars voisins, on réserve ainsi un espace de manœuvre qui permet de déplacer les appareils sans encombrer les pistes de circulation.

Quant à la réalisation, elle conduit à de nombreux types qui diffèrent non seulement d'une nature de matériau à une autre, mais naissent de la diversité des techniques dans un même matériau. Et c'est là que l'ingéniosité du constructeur pourra se manifester avec, et c'est désirable, une préoccupation artistique qui a jusqu'ici fréquemment manqué, peut-être par la carence des architectes.

Le hangar en béton armé présente les avantages d'un entretien à peu près nul et aussi d'une grande sécurité en cas d'incendie.

Ce procédé est cependant souvent battu en brèche au bénéfice de la construction métallique et, en particulier, de la construction métallique soudée dont les méthodes récentes sont maintenant au point.

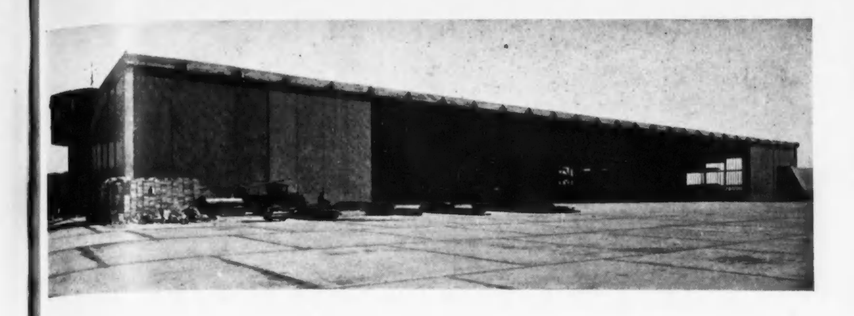
Les raisons données tiennent à l'incertitude de l'avenir surtout en ce qui concerne les dimensions, toujours variables, des appareils et peut-être aux changements possibles dans l'exploitation des aérodromes.

Nous retrouvons ainsi, dans ce domaine spécial où son intervention est particulièrement sensible, cette donnée nouvelle, dont les architectes auront de plus en plus et à peu près partout à tenir compte: la grande mobilité des besoins.

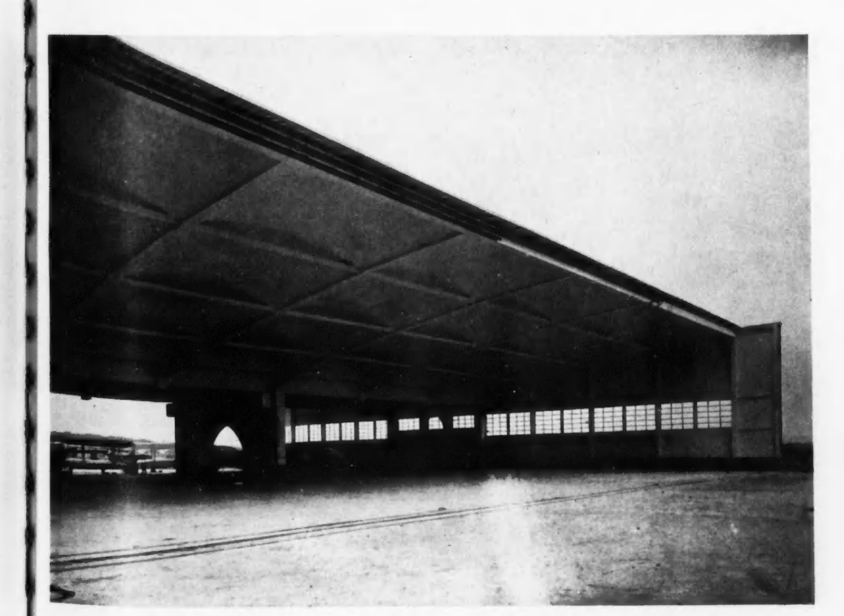
## LES ATELIERS

Sauf exceptions, parmi lesquelles les terrains d'essai ou d'écoles techniques, les ateliers à prévoir sur un aérodrome ou un aéroport sont des ateliers d'entretien ne nécessitant pas d'outillage volumineux.

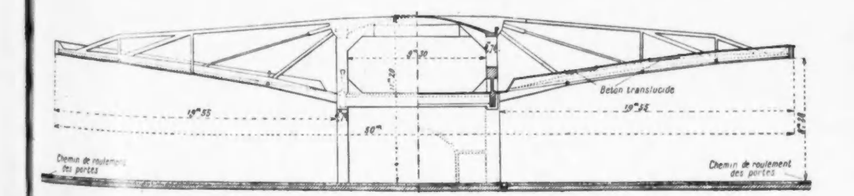
Il peut y avoir plusieurs doctrines dont l'une consiste à accoler purement et simplement les ateliers aux hangars, en assurant entre les deux une liaison directe commode. Fréquemment d'ailleurs, on s'est souvent contenté d'installer, sur le côté du hangar opposé aux portes, les établis et les machines outils nécessaires. On concevra que la méthode n'est pas excellente car il est inutile de conserver, pour cet espace particulier, la hauteur des





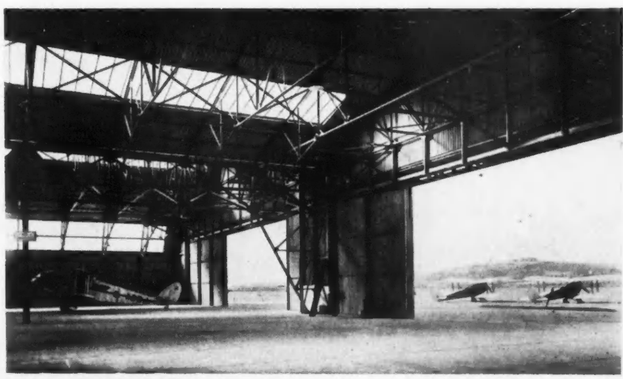


HANGAR EN BÉTON ARMÉ A DOUBLE AUVENT, TYPE CAQUOT, A LYON-BRON
LIMOUSIN, constructeur





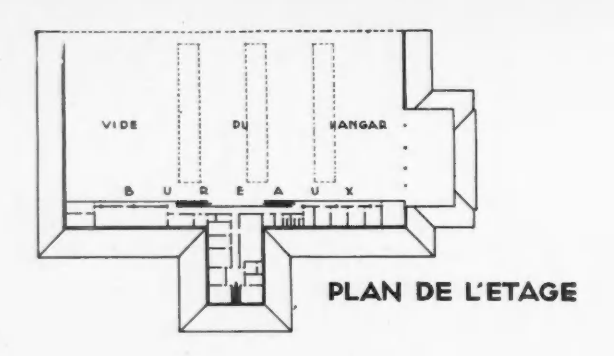

HANGAR EN BÉTON ARMÉ POUR HYDRAVIONS (ENRICO AMODIO ET GREGORIO NUNZIANTE, ingénieurs)

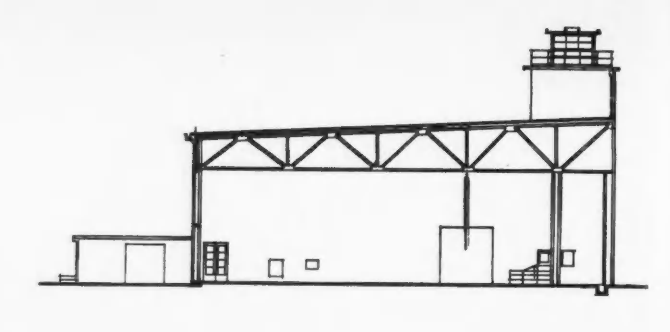


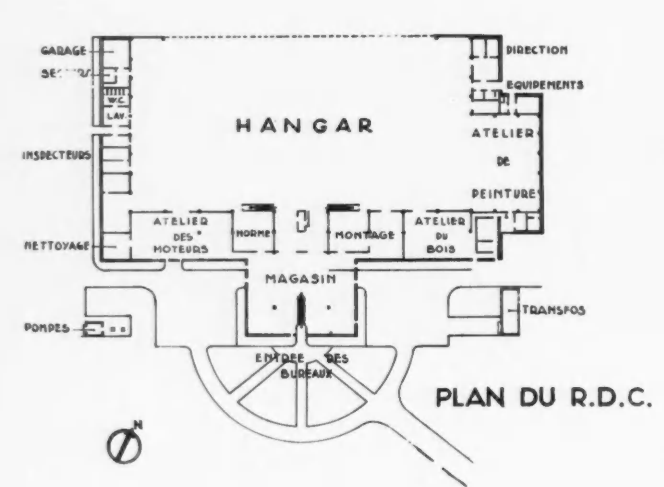
HANGAR A SHOREHAM *(Cl. Architect's Journal)*

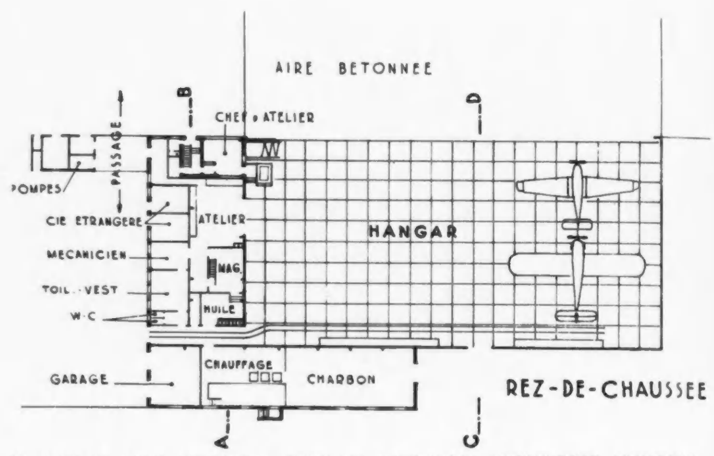


HANGAR A DOUBLE AUVENT A ST-ETIENNE-BOUTHÉON
Sté Générale d'Entreprise, constr.






HANGAR AVEC ATELIER A BRESLAU. BEHRENDT, ARCHITECTE. KNIPPING, ingénieur

hangars; la solution la meilleure sera l'édification d'un édifice plus bas, en appentis, spécialement aménagé et chauffé car, pour obtenir la sécurité désirable dans les travaux d'entretien, de révision ou de réparation, qui exigent des soins méticuleux, il faut placer les ouvriers dans d'excellentes conditions de confort. D'autres raisons, telles que les risques d'incendie, pour le cas où l'on envisage des travaux de forge, militent encore en faveur de cette disposition.

Une autre doctrine consiste à aménager des ateliers centraux auprès desquels on amènera les appareils nécessitant une intervention. Le choix entre ces doctrines dépend de l'organisation générale de la base. C'est ainsi, par exemple, que dans un grand aéroport commercial, fréquenté par de nombreuses lignes commerciales, les divers exploitants préfèreront peut-être des installations qui leur soient propres, tandis que dans un aéroport de tourisme ou d'affaire, une installation mise à la disposition de tous sera certainement préférable.

Sur les dispositions de détails de ces ateliers, il n'y a rien de particulier à dire; il suffira d'assurer largement leur éclairage et leur ventilation, en n'oubliant pas les installations indispensables au personnel: vestiaires, lavabos, w.-c., salles de repos et, dans certains cas, salle à manger-cuisine. Dans des installations d'une certaine importance, il faudra prévoir aussi des locaux pour contremaîtres, ingénieurs, comptables, etc...

## ÉDIFICES DESTINÉS A ABRITER LES INSTALLATIONS DE SIGNALISATION

En ce qui concerne d'abord la signalisation lumineuse nocturne: éclairage des obstacles, pistes, balises, signaux conventionnels, té d'atterrissage, phares fixes ou tournants, etc..., il faudra parfois faire face à une importante dépense d'énergie électrique qui sera généralement fournie par les secteurs voisins. Dans ce cas, il faudra une cabine à haute tension et un tableau de départ basse tension. Dans le cas contraire, il faudra installer une petite centrale de production qui se substituera à la cabine à haute tension. Dans les grands aéroports, les deux doivent coexister, la centrale, munie d'un démarrage automatique, constituant le secours.

En dehors de ces installations qui sont bien connues, il faudra souvent prévoir les installations de commande, car, de plus en plus, on tend vers la commande à distance par relai ou télérupteur. De telle sorte que, dans le local affecté en général au chef de piste qui doit déclencher à volonté tout le système de signalisation lumineuse, il suffira d'un clavier clairement composé d'où partiront les circuits aboutissant à un tableau de relais. C'est de ce dernier que partiront les câbles d'alimentation proprement dits. Son emplacement, outre les considérations guidées par le plan de masse, sera tel qu'il conduise aux longueurs minima de câblerie.

Il sera toujours intéressant, comme je l'ai dit, d'incorporer, en tenant cependant compte des risques d'incendie, ces édifices à d'autres, pour éviter les verrues isolées. Il en sera de même des suivants qui concernent la météo, la radio et les liaisons.

Les besoins de la météo sont variables suivant l'importance du terrain. Ne faisant parfois qu'un avec les liaisons, elle peut toutefois nécessiter de véritables postes météorologiques.

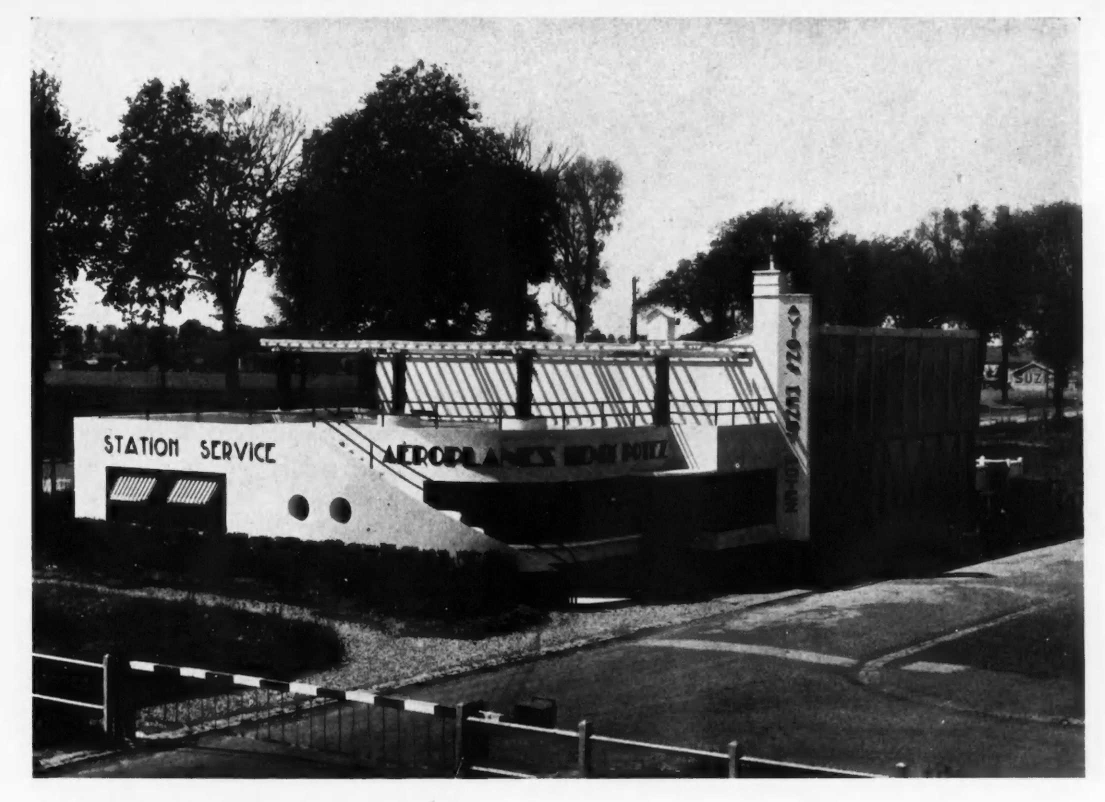
En principe il existera toujours une salle de réception et une salle d'affichage où les pilotes viennent consulter les documents qu'un poste centralisateur ou de prévision a transmis.

On peut, à cette réception, ajouter une installation d'observation qui comportera un local pour les instruments, doublé d'une plateforme avec une terrasse pour les instruments à l'air libre.

Enfin, dans les installations importantes, il pourra se trouver un service de prévision nécessairement accolé à un système de transmission par téléphone, télégraphe ou télétype. Ce service aura besoin d'un bureau pour le chef de poste, d'un bureau pour les prévisions, et d'une salle de veille et d'archives.

Les liaisons seront toujours accolées à la météo, car en dehors des nécessités de l'exploitation, pour les aéroports commerciaux, les messages à transmettre concernent surtout la météo. Dans ce cas, il faudra un central téléphonique et télégraphique et un central de télétypes.

Les Etats-Unis font un large emploi de ce dernier système dont les messages, transmis en clair, limitent les erreurs en s'enregistrant automatiquement et dans l'ordre chronologique. C'est surtout dans ce que l'on appelle le contrôle des routes que les avantages sont particulièrement sensibles, le passage des avions étant automatiquement inscrit dans toutes les stations qu'ils sont appelés à survoler au cours de leur trajet. De telle sorte que l'on connaît à chaque instant la position approximative de chacun d'eux.




STATION-SERVICE HENRY POTEZ A ORLY

## LES STATIONS-SERVICES

Elles assurent le ravitaillement des appareils en essence, huile, etc... Elles sont, en principe, situées sur la piste de circulation. Dans le cas d'aéroports fréquentés par des appareils pouvant faire simplement escale, il sera bon de pouvoir assurer ce ravitaillement sur l'aire même d'embarquement et de débarquement.

Les citernes à essence pourront avantageusement être éloignées des stations-services aux pompes desquelles elles seront reliées par des pipes-lines. On n'hésite pas, en Allemagne, à les éloigner jusqu'à 5 à 600 mètres hors des limites du terrain.

## INSTALLATIONS NÉCESSAIRES AU PERSONNEL EXPLOITANT ET NAVIGANT

Les installations propres au personnel exploitant et navigant se réduisent parfois au logement d'un surveillant de terrain avec une toilette et une ou deux chambres de repos. Elles pourront nécessiter par contre des locaux pour le commandant du port, son adjoint et le secrétariat, le chef de piste, la vigie et, pour le personnel navigant, le bureau de pointage, la salle d'affichage et la salle de réunion qu'il faudra en général trouver contiguës quand elles ne sont pas confondues, quelques chambres, un bar, un salon de lecture et de correspondance, des bains-douches, etc...

Ces installations peuvent servir à la fois aux pilotes, aux navigateurs, aux radios et mécaniciens navigants pour les aéroports d'importance moyenne. Pour les grands aéroports fréquentés par un personnel nombreux, on pourra peut-être avoir des installations propres à chaque catégorie mais on n'oubliera pas que, si les aptitudes de chacune de ces catégories sont différentes, il existe entre elles, né de la pratique de l'effort et du risque communs, un lien qui les rend si profondément égales en vol qu'elles continuent à l'être au sol.

Enfin un poste médical avec cabinet du docteur, salle de visite, salle de pansement, pharmacie, pourront compléter tout cet ensemble.

## ÉDIFICES DESTINÉS AUX CHOSES TRANSPORTÉES

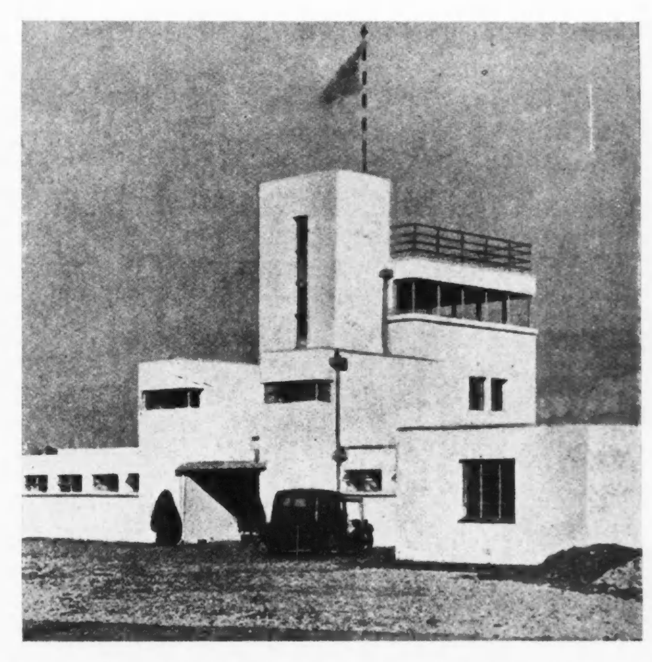
Il y a deux cas assez nets à distinguer. Dans l'hypothèse d'un terrain affecté à peu près exclusivement à l'aviation privée, c'est-à-dire aux vols d'entraînement ou au tourisme, ces édifices seront destinés à assurer quelque confort aux pilotes, aux touristes et à leurs passagers ou invités.

Ils se réduisent à ce que l'on appelle un club-house.

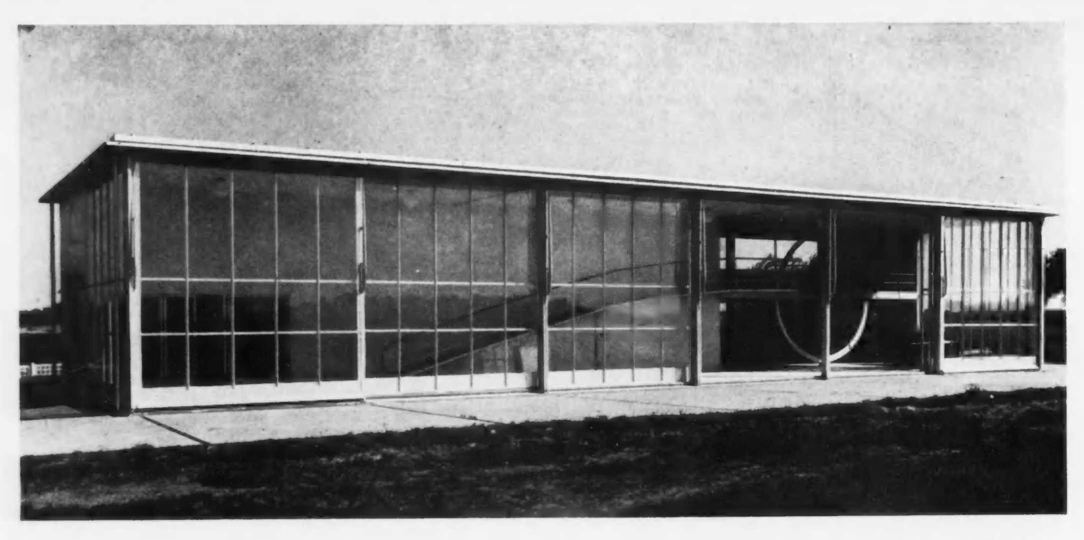
On a essayé de trouver un autre nom et on a préconisé le nom de buffet-gare. Je trouve qu'il est impropre car le nom de gare appelle l'idée commerciale et ce sera justement l'autre hypothèse, celle d'une aviation commerciale qui nous conduira aux gares proprement dites.

Les club-houses, nés de la réunion en association ou club des membres d'une ville ou d'une région appelés à fréquenter un terrain ne comportent donc rien de commercial.

En principe, on y trouvera des vestiaires et des toilettes, une ou plusieurs salles de réunion, un bar, et, dans la plupart des cas, un restaurant desservi par une cuisine et les dépendances nécessaires suivant l'importance de ce restaurant.

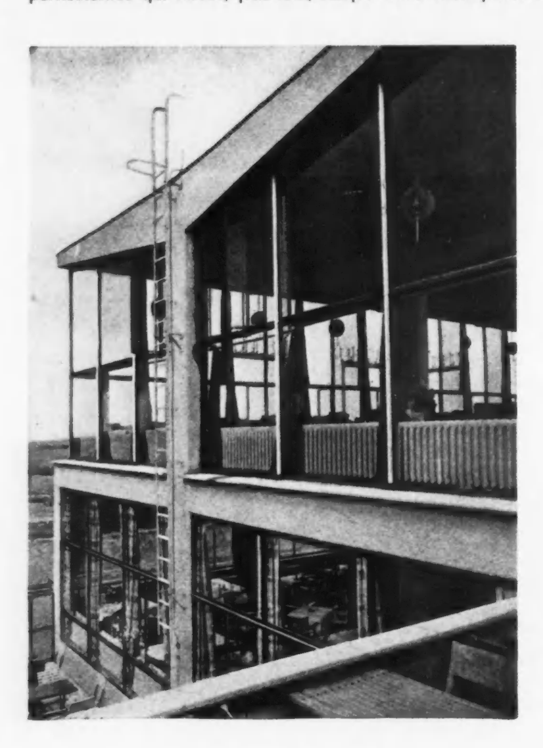


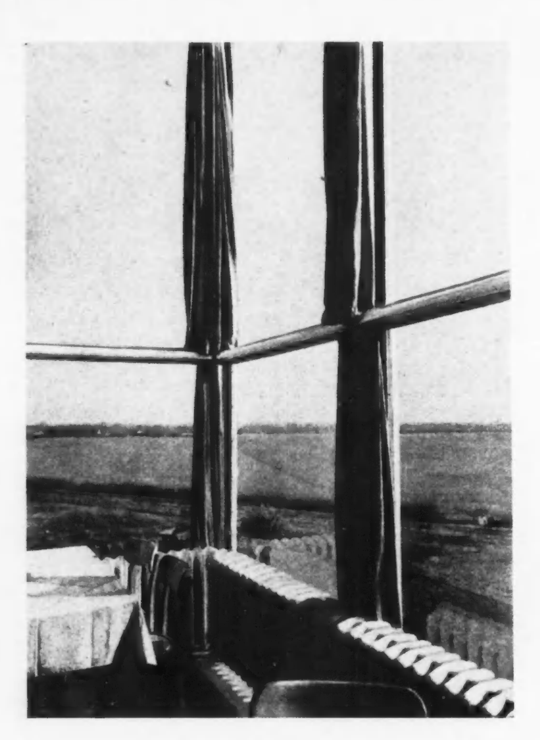
CLUB-HOUSE DE BROOKLAND. GRAHAM DAWBAIN, ARCHITECTE

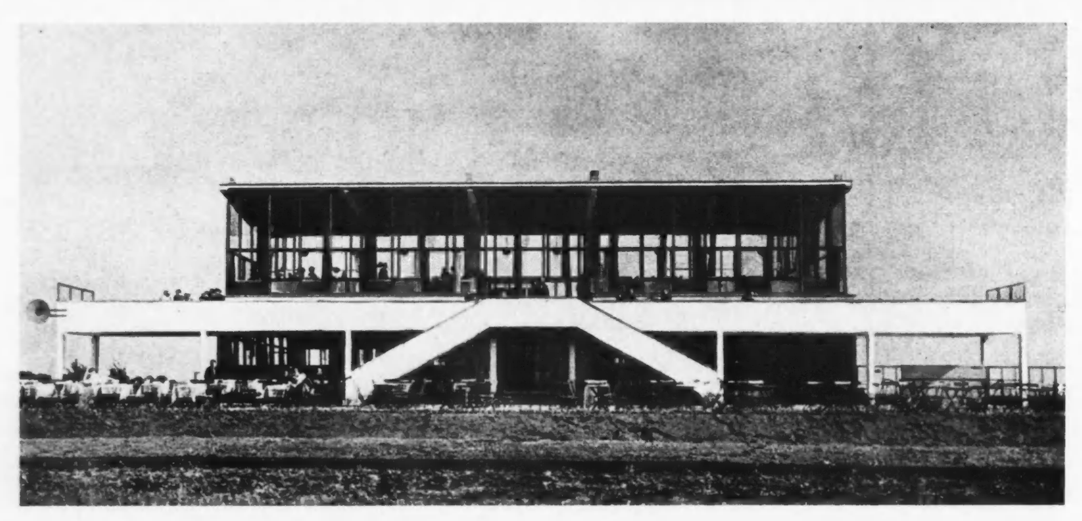


CLUB-HOUSE DE BUC — BEAUDOUIN ET LODS, ARCHITECTES

Recherche d'une grande visibilité sur le terrain. Cette construction offre, du point de vue technique, de très intéressantes particularités qui feront, plus loin, l'objet d'une description détaillée.







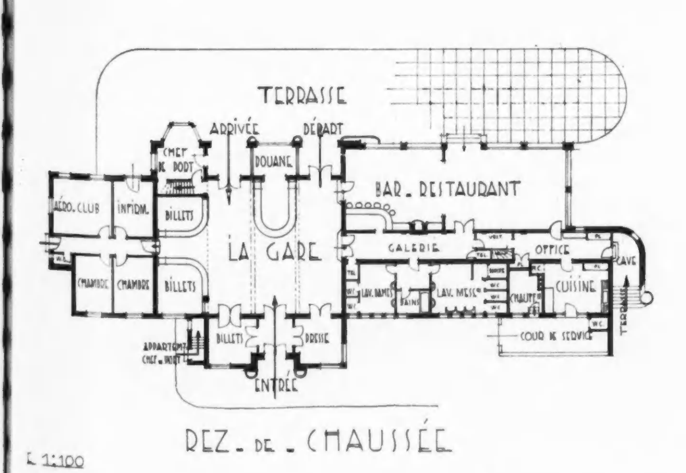
CLUB-HOUSE A HALLE (ALLEMAGNE) (1930) — HANS WITTNER, ARCHITECTE

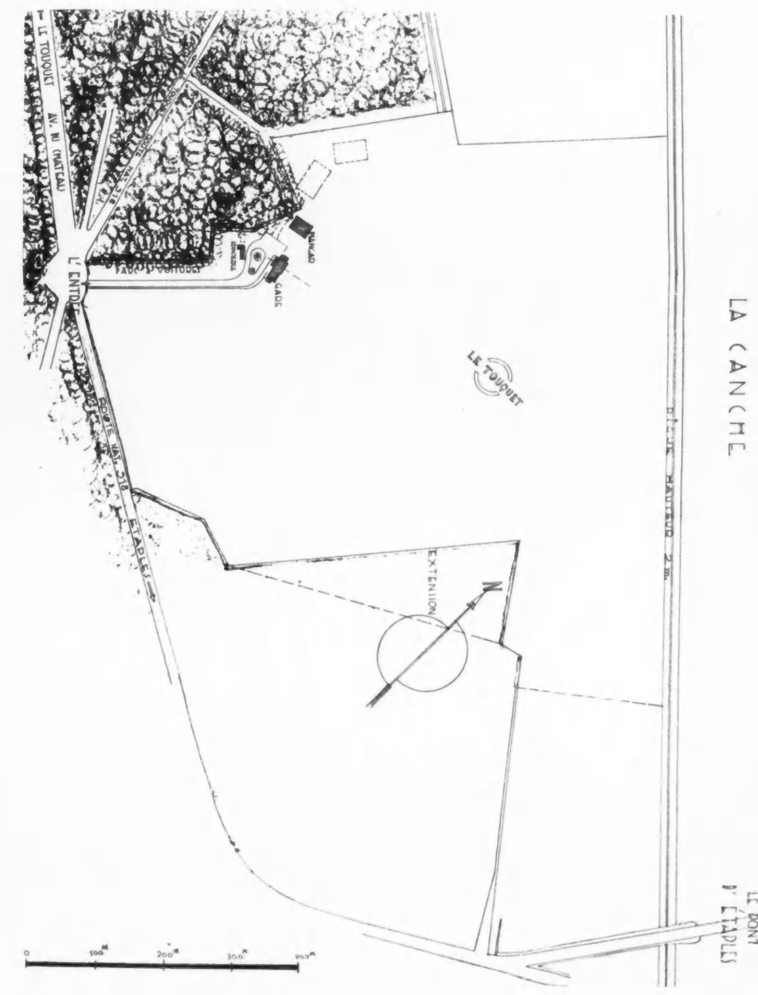
On remarquera le soin de donner une grande visibilité sur le terrain: les glaces descendent jusqu'au sol.



CLUB-HOUSE DE L'AÉROPORT DU TOUQUET — L. QUETELART, ARCHITECTE






E. 1:100



## LES AÉROGARES

C'est ainsi que l'on appelle les édifices destinés aux choses transportées commercialement, voyageurs, bagages et marchandises.

De même que cela existe pour les chemins de fer et les ports maritimes, on arrivera sous peu à voir sur les aéroports des installations, affectées aux marchandises, nettement différentes de celles qui servent aux voyageurs. Peut-être même un jour verra-t-on des aéroports spécialisés pour les marchandises.

Pour l'instant, on n'en est pas là et on se contente d'incorporer à l'aérogare les installations destinées au fret parce que, jusqu'ici, le volume de ce fret n'autorise pas la création d'équipes multiples (douaniers par exemple) et, sauf quelques exceptions, d'avions spécialisés.

Mais tout en tenant compte de la limitation du personnel exploitant, il y aura intérêt à séparer nettement les installations et surtout aussi les accès correspondants.

On peut alors, dans l'établissement du projet, prendre pour base les considérations ci-après:

### I° — LES VOYAGEURS

Le confort, qui doit être recherché avant tout, ne se manifestera pas par un luxe inutile de matériaux ou de mobilier, mais par la commodité.

Une gare commode est celle dans laquelle le voyageur, passant d'un moyen de transport à un autre, effectuera cette opération dans un trajet pédestre minimum et abrité. Il faudra que ce trajet ne présente pas de changements de niveau ou, s'il en présente, qu'ils puissent être effectués par des moyens mécaniques.

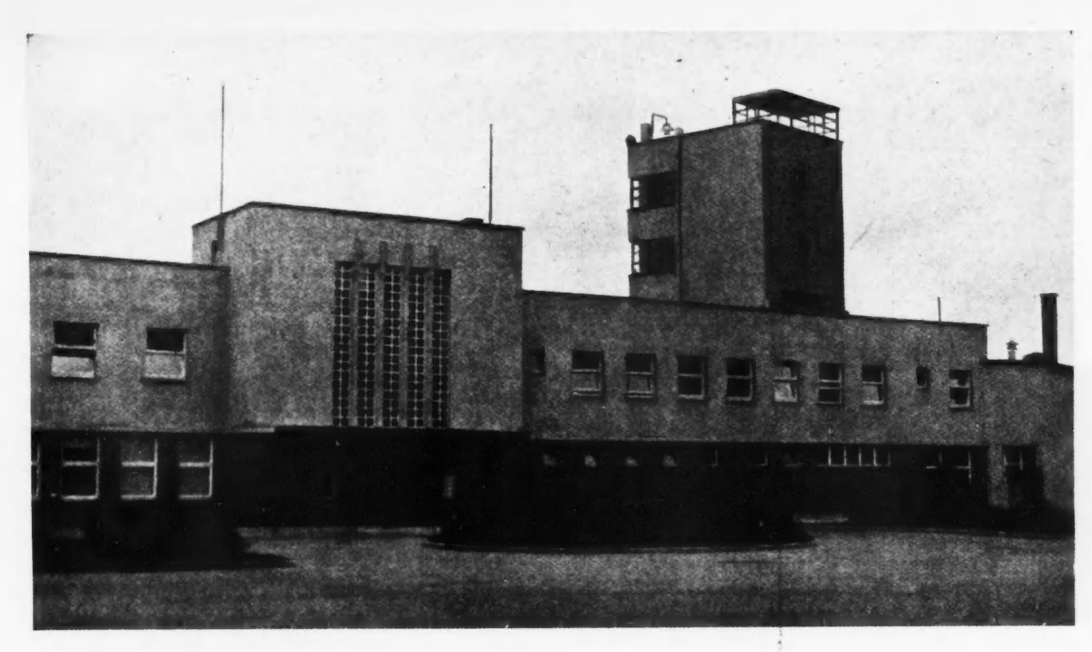
Enfin il faudra que les opérations successives imposées ou offertes au voyageur se présentent à lui, au cours de ce trajet, dans une suite logique et sans conduire à des détours ou des rebroussements inutiles.

Voyons à quoi conduisent ces conditions.

### a) VOYAGEURS AU DÉPART:

Les voyageurs arrivent à l'aérogare par un mode de locomotion sur route ou sur rail. Dans les deux cas, il sera nécessaire que les circuits des véhicules viennent tangenter la gare et même, si c'est possible, y pénétrer. On peut obtenir ce résultat soit par des extensions de l'édifice au-dessus de ces circuits: auvents, marquises, porches, cours couvertes, etc.., soit par différence de niveau: cours souterraines ou supérieures. L'organisation de ces circuits doit être telle que les véhicules de même nature ou de nature différente aient chacun la possibilité d'une circulation continue, sans croisements, et nettement séparée des circulations des voyageurs. Pour les véhicules sur rails, tout le

AÉROGARE DE MILAN
ARCHITECTE: GIAN-LUIGI GIORDAN



STUTTGART-BOBLINGEN

monde penserait à établir des quais: on n'hésitera pas à adopter la même disposition pour les véhicules automobiles et à aménager au point d'accostage de véritables quais de débarquement contre lesquels viendront se ranger de nombreuses voitures.

Aussitôt après avoir mis pied à terre, des inscriptions très visibles orienteront automatiquement le voyageur; mais il devra, en outre, se heurter, pour ainsi dire, au poste ou bureau de renseignements au lieu de le chercher ou de s'enquérir de l'endroit où il se trouve. Il doit ensuite embrasser l'ensemble des offices des compagnies de navigation qui délivrent les billets et par lesquels, même s'il est déjà muni de ces billets, il lui faut cependant passer pour le contrôle du poids et l'enregistrement des bagages accompagnés.

Il doit pouvoir, s'il en éprouve le besoin, trouver facilement journaux, livres, tabac, télégraphe, téléphone, bureau de la météo, tableau du mouvement des appareils, bar, restaurant, etc...

Il s'agira ensuite de le conduire à l'avion suivant un parcours abrité. Jusqu'ici, tandis que dans les chemins de fer la moindre gare possède des quais abrités par des portiques-parapluie ou de grandes verrières, ainsi que de luxueux passages souterrains pour franchir les voies sans danger, on ne s'est pas encore attaché, en France, à remplir cette condition de confort. Et cependant, elle est primordiale. A quoi bon des halls majestueux revêtus de marbre si, en les abandonnant, le voyageur est tenu de faire cinquante ou cent mètres sous la pluie?

La solution est cependant délicate. L'idée première est d'établir de grands auvents sous lesquels viendront se garer les appareils à l'embarquement. La difficulté tient à la variété des dimensions des appareils et à l'incertitude de l'avenir. S'il en est qui ont 40 m. d'envergure et 5 m. de haut, n'auront-ils pas demain 100 m. et 10 à 12 m.? On pourra, il est vrai, n'abriter que l'accès à la cabine, c'est-à-dire généralement l'empennage. Mais, dans tous les cas, il faudra voir grand. On peut prévoir assez loin en faisant des auvents dont les points d'appui seront espacés de 80 m. et qui donneront une hauteur libre de 8 m. C'est pour parer à cette incertitude que les Américains à Oakland, en 1930 et les Anglais à Gatwick en 1936, ont prévu des passerelles télescopiques qui constituent de véritables couloirs abrités, semblables aux passerelles d'embarquement des grands paquebots, dont la longueur et l'inclinaison sont variables et qui permettent d'amener le passager exactement à l'entrée de la cabine où il pénètre de plain-pied.

Une autre solution qui a été étudiée, mais pas encore réalisée en Europe, tandis qu'elle existe en Amérique, à Saint-Louis, consiste à aboutir par trajet souterrain sous l'avion et de là, grâce à un ascenseur spécial à niveau variable, d'amener le voyageur à hauteur de l'entrée de la cabine où il pénètre de plain-pied.

L'ascenseur escamoté présente une calotte métallique qui se raccorde exactement au terrain et sur laquelle on peut à la rigueur monter et rouler.

Cette solution se libère entièrement des conditions de dimension des appareils.

## b) VOYAGEURS A L'ARRIVÉE:

Dans le trajet inverse, les voyageurs devront suivre de même un parcours abrité. Mais à l'entrée dans la gare, s'il s'agit d'un aéroport douanier, des formalités spéciales leur sont imposées: visa de passeports, trajet sous l'œil inquisiteur de la police et visite de douane.



HANNOVER



BRUXELLES — VAN RIEL ET JANSSEN, ARCHITECTES

Il faudra que ces voyageurs soient en quelque sorte filtrés, pour la commodité de ces opérations, et qu'ils pénètrent directement dans la salle de visite où leurs bagages seront transportés sur le banc de visite par une entrée séparée.

L'administration des douanes est très stricte sur les conditions de surveillance. Ce serait par exemple, à ses yeux, une grave erreur que d'ouvrir largement cette salle de visite ou de l'incorporer purement et simplement dans un hall de circulation. Si le voyageur doit pouvoir y pénétrer largement, il faut, quand il en sort accompagné des bagages dédouanés, qu'il puisse le faire sous la surveillance des agents qui vérifient que cette opération a bien eu lieu et que les taxes éventuelles ont été acquittées: d'où un nouveau dispositif de filtrage à la sortie.

Cette sortie doit se faire de telle sorte que le voyageur puisse se rendre, soit directement au véhicule qui l'emportera, soit aux installations qui sont mises à sa disposition (accueil, coiffeur, buffet, hôtel, journaux, tabac, P. T. T., etc...).

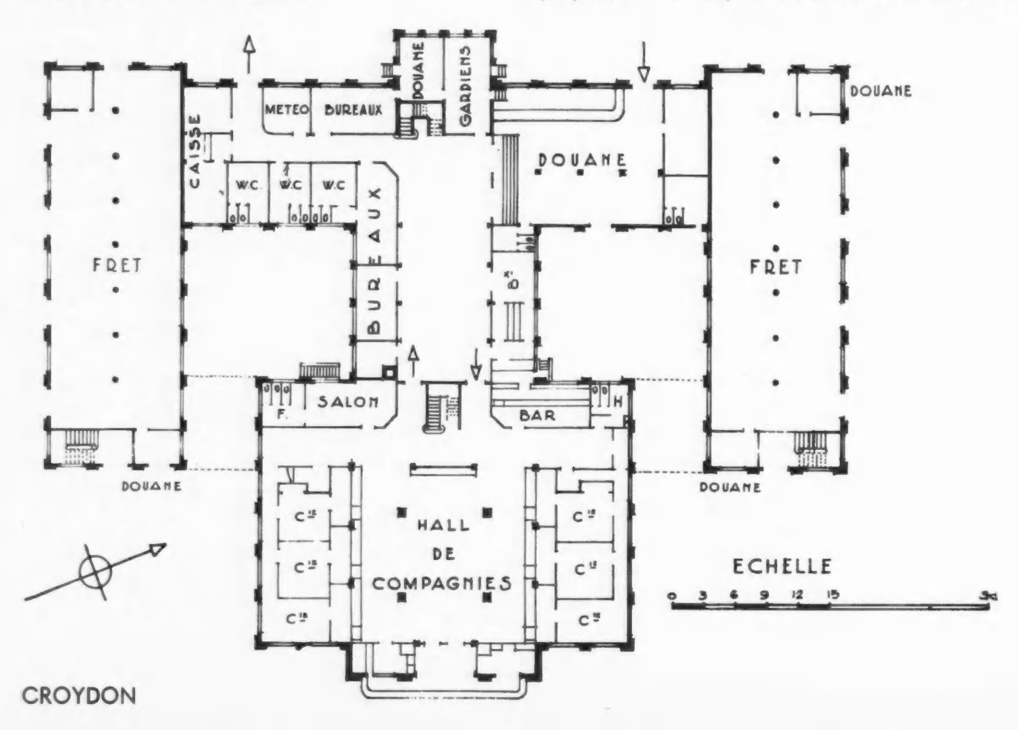
c) POSITIONS RÉCIPROQUES DE L'ARRIVÉE ET DU DÉPART

On n'oubliera pas — comme cela s'est vu dans certains concours où le jury, ignorant avec d'autres cette donnée fondamentale, a primé des projets qui n'en avaient pas tenu compte - qu'il existe un sens réglementaire de circulation au-dessus du terrain et au sol. Ce sens est le sens inverse des aiguilles d'une montre. Il est donc indispensable que, vus de la gare et face au terrain, l'arrivée soit à gauche et le départ à droite.

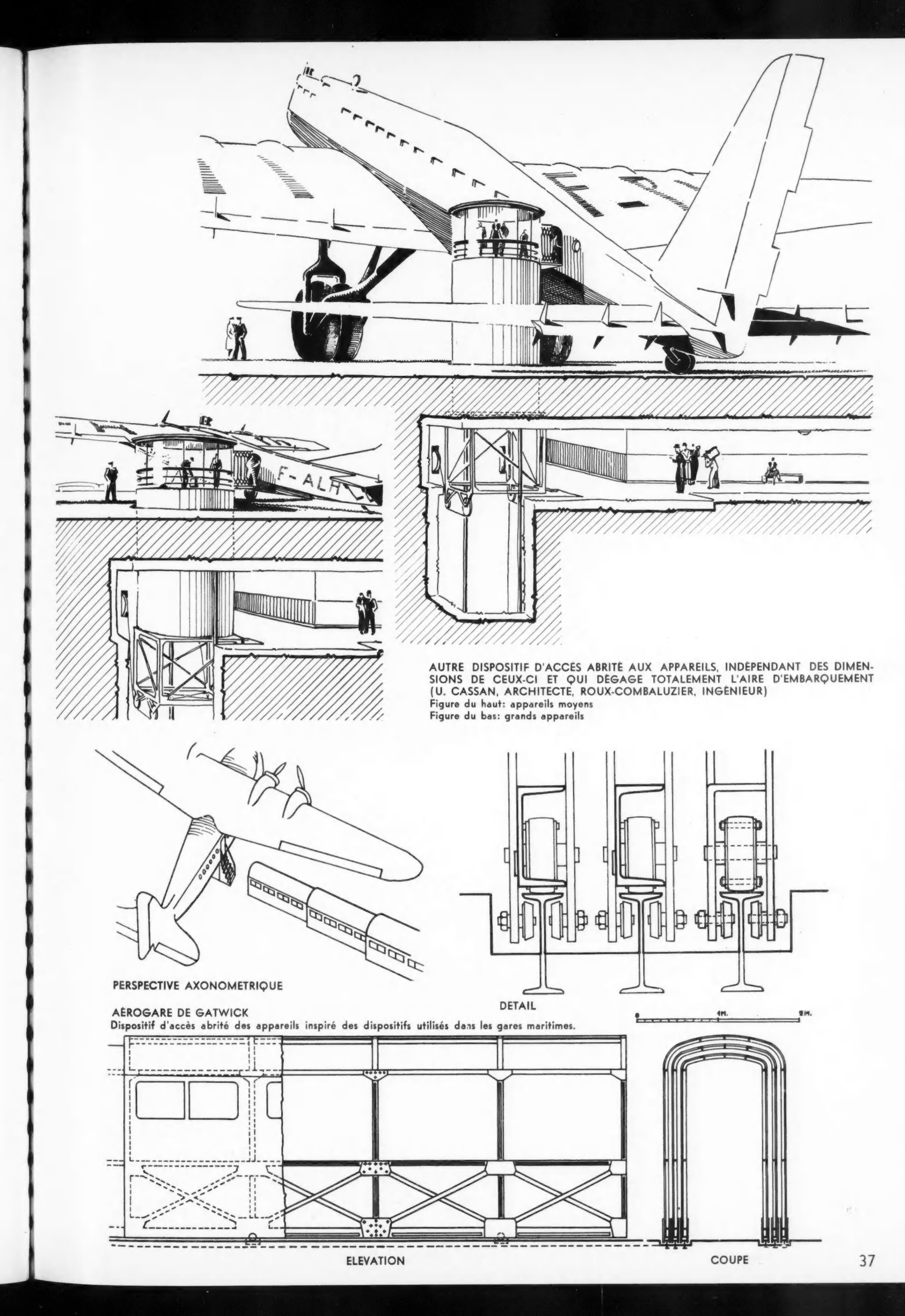
2° — LES COMPAGNIES DE NAVIGATION

En principe, les installations doivent être standardisées pour pouvoir être affectées indifféremment à l'une ou l'autre des compagnies et parce que, psychologiquement, il est bon de les mettre sur le même pied d'importance et d'aspect, libre à elles dans leurs bureaux de ville de consacrer à la publicité l'importance qu'elles jugent opportune.

Chacune de ces installations comporte un bureau avec banque et un ou plusieurs bureaux contigus, soit à niveau, soit superposés, mais toujours en relation directe entre eux.




 CROYDON



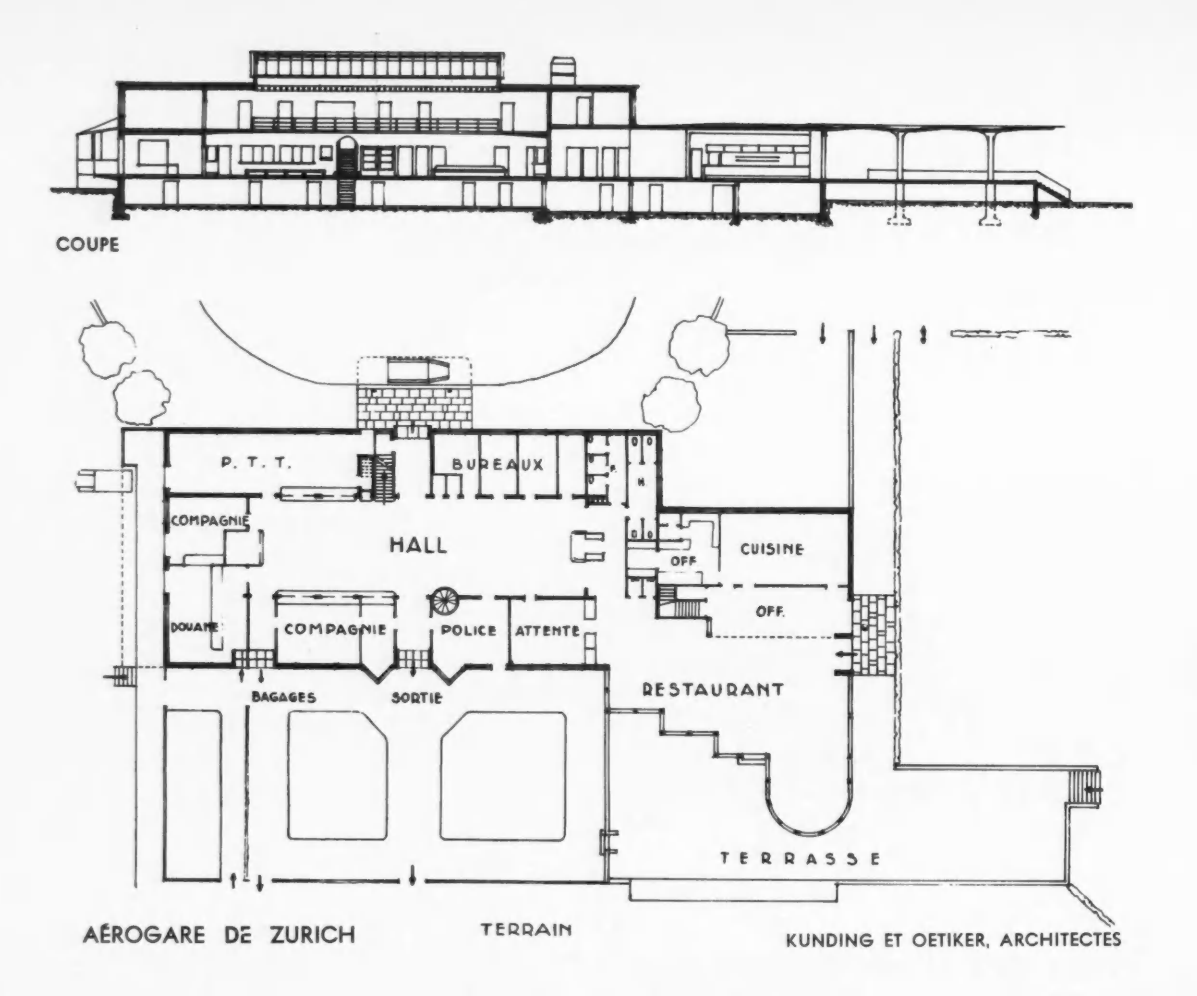

AUTRE DISPOSITIF D'ACCÈS ABRITÉ AUX APPAREILS, INDÉPENDANT DES DIMENSIONS DE CEUX-CI ET QUI DÉGAGE TOTALEMENT L'AIRE D'EMBARQUEMENT (U. CASSAN, ARCHITECTE, ROUX-COMBALUZIER, INGÉNIEUR)

**Figure du haut: appareils moyens**
**Figure du bas: grands appareils**

**PERSPECTIVE AXONOMETRIQUE**

**AÉROGARE DE GATWICK**

**Dispositif d'accès abrité des appareils inspiré des dispositifs utilisés dans les gares maritimes.**




AÉROGARE DE ZURICH — KUNDING ET OETIKER, ARCHITECTES

La disposition en superposition est intéressante car elle permet plus facilement, pour les locaux à étage, la visibilité du terrain qu'il faudra s'attacher à ménager toujours. Il faudra, les bagages à main étant acheminés par les soins de ces compagnies, prévoir leur livraison et leur pesée facile et enfin leur accès commode et direct sur l'aire d'embarquement.

### 3° — LE BUFFET-RESTAURANT

Il n'a rien de spécial si ce n'est que l'on doit l'ouvrir largement sur le terrain pour permettre le spectacle du mouvement du port, et lui donner une large terrasse en plein air appelée « Potinière ». On aura à bien réfléchir, avant de prendre parti, sur sa situation à rez-de-chaussée ou en étage. Dans le premier cas, le voyageur y accède plus volontiers, dans le second il a une meilleure visibilité.

Ce buffet-restaurant sera avantageusement complété par un ou plusieurs bars placés près du départ et près de l'arrivée.

### 4° — L'HOTEL

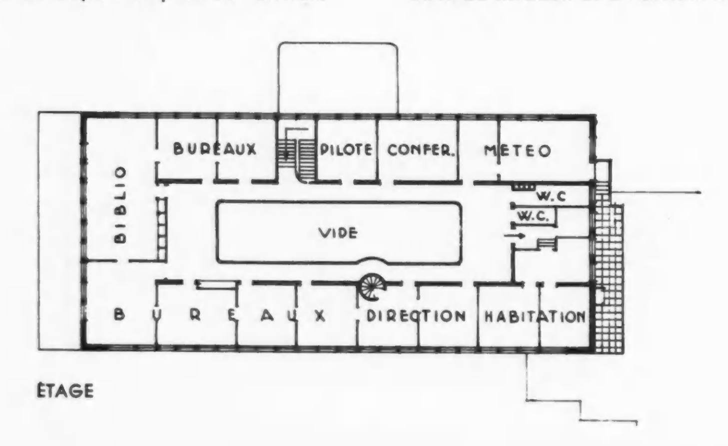
Dans le cas général d'un aéroport éloigné du centre de la ville, il sera intéressant de pouvoir loger quelques voyageurs débarquant de nuit ou partant aux premières heures. On veillera à l'isolement du bruit, bruit des voitures et surtout des moteurs d'avions. On peut évidemment placer l'hôtel dans un édifice éloigné de la gare. Cela présentera l'inconvénient d'un trajet à pied qui sera forcément long si l'on veut un éloignement efficace. De toutes façons, il sera bon de munir les chambres de fenêtres doubles.

### 5° — LES MARCHANDISES

Comme je l'ai dit, elles seront nettement séparées, et comme locaux, et comme accès.

Les locaux seront affectés, dans le cas d'un important service de messageries, les uns aux marchandises exportées, les autres aux marchandises importées.

Ces locaux comportent une grande salle de groupage avec banc de livraison et un certain nombre de pièces à affecter aux




ÉTAGE

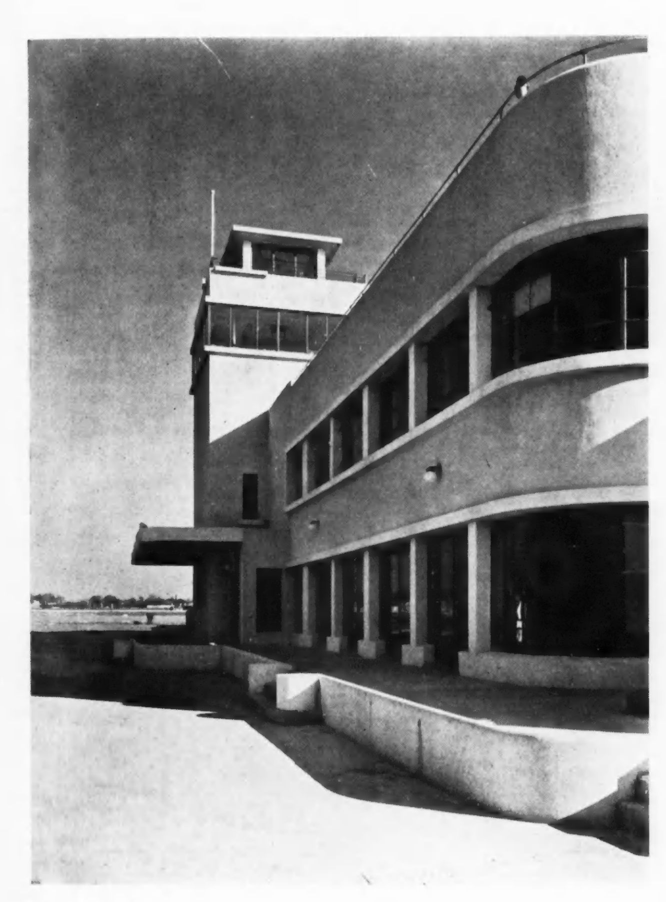
services de la gare, aux agences et enfin à la douane. C'est l'existence de ce dernier organisme, qui doit être placé à cheval sur la gare des voyageurs et sur la gare des marchandises, qui a fait jusqu'ici accoler ces deux édifices.

6° — LES SERVICES GÉNÉRAUX

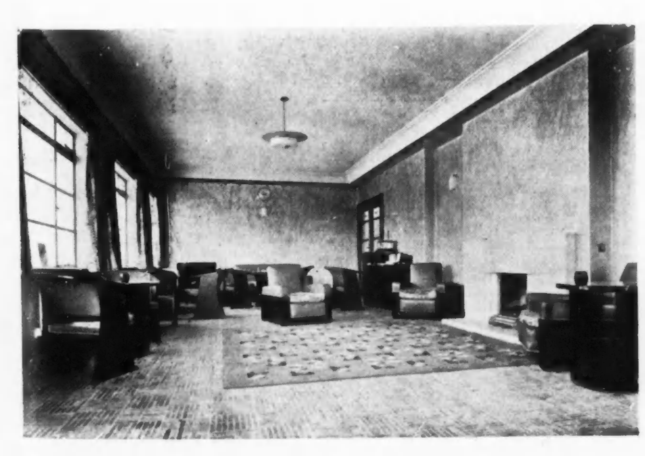
Dans un aéroport nécessitant une aérogare, les services de l'exploitation du port sont incorporés dans l'aérogare. Nous en avons déjà examiné les installations: ce sont celles qui concernent la signalisation et le personnel exploitant et navigant.

Elles seront toujours groupées de telle sorte que le commandant du port et son adjoint les aient toutes sous la main.

Les bureaux du commandement seront en général superposés, mais toujours avec la plus large visibilité du terrain et du ciel. Enfin, au-dessus d'eux et en communication directe avec le commandant-adjoint, on placera la vigie, dans une cage entièrement vitrée.



SHOREHAM



SHOREHAM *Cl. Architect's Journal*



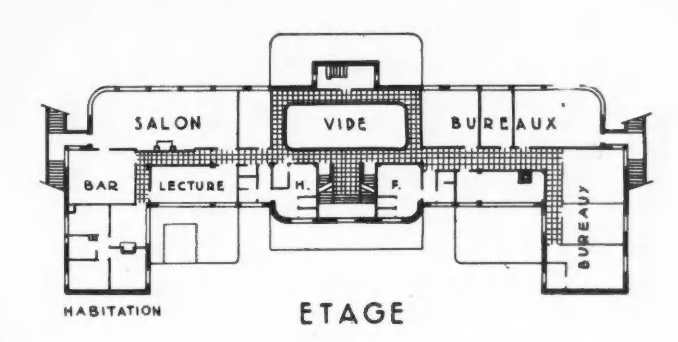
LYON-BRON

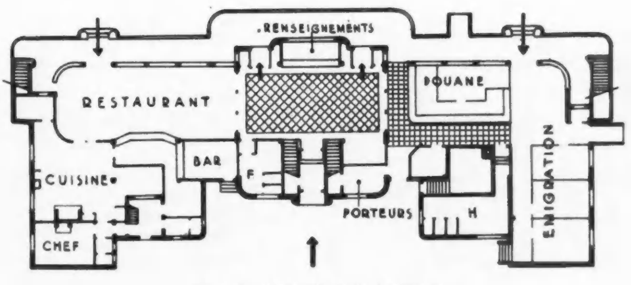


FARFAIX, KANSAS-CITY



MINES FIELD, LOS ANGELÉS

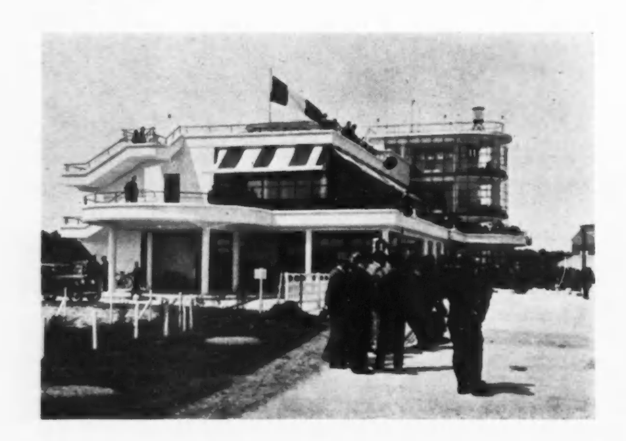


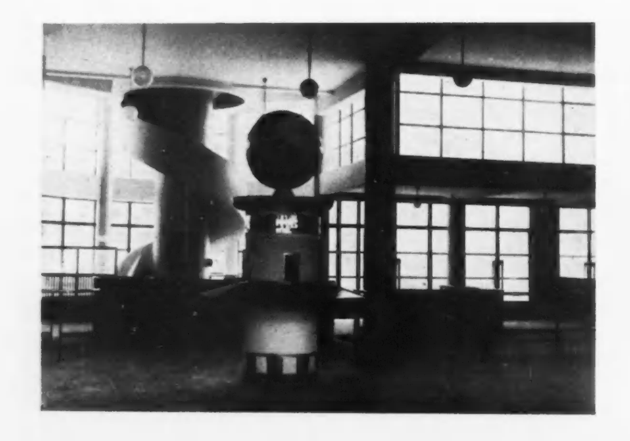

SHOREHAM STEVERS H. TILTMAN, ARCH.



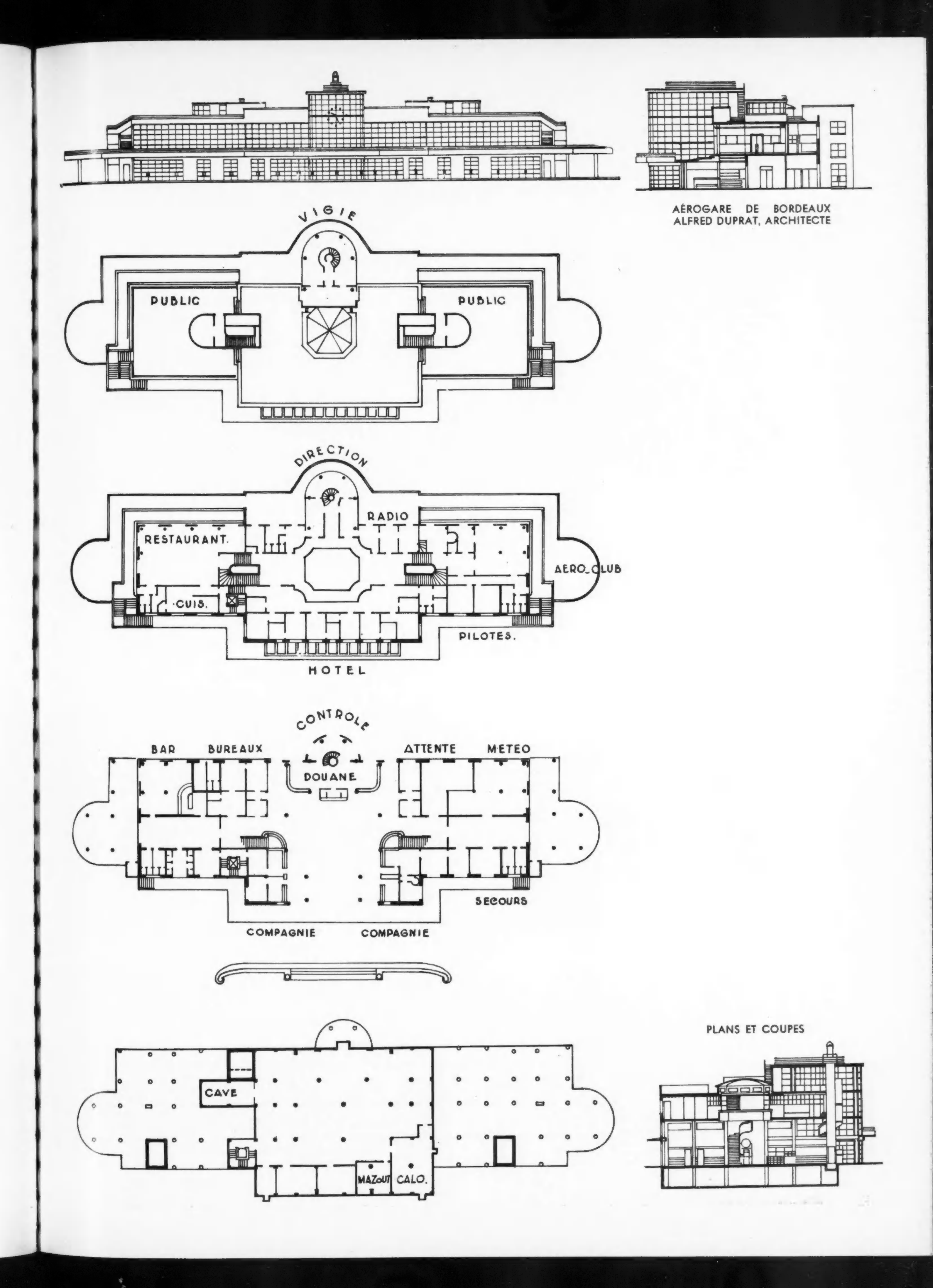
AÉROGARE DE BORDEAUX-MÉRIGNAC DUPRAT, ARCHITECTE











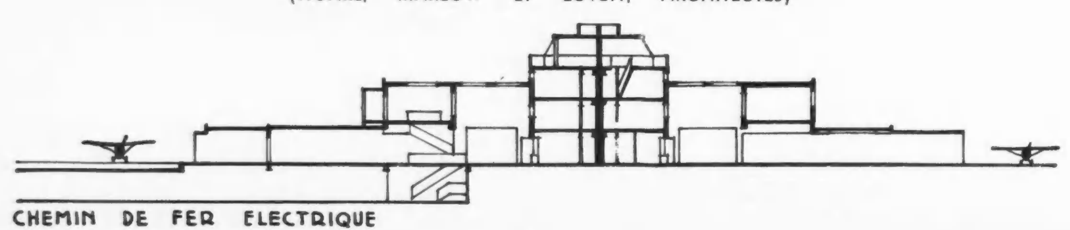

AÉROGARE DE BORDEAUX
ALFRED DUPRAT, ARCHITECTE

PLANS ET COUPES



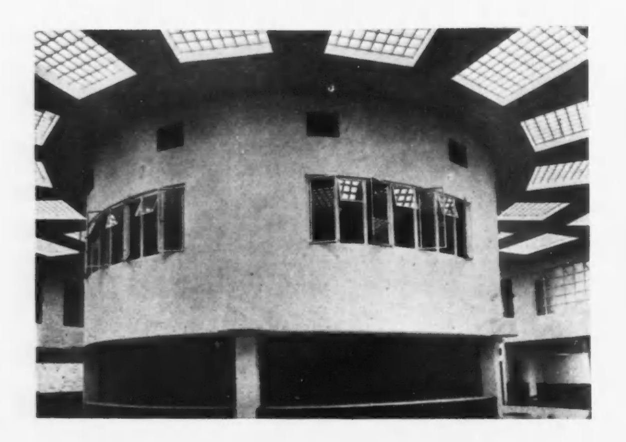
L'accès est souterrain, la liaison se faisant avec Londres par métro électrique. *Cl. The Architect & Building News*

## AÉROGARE DE GATWICK
(HOARE, MARLOW ET LOVETT, ARCHITECTES)

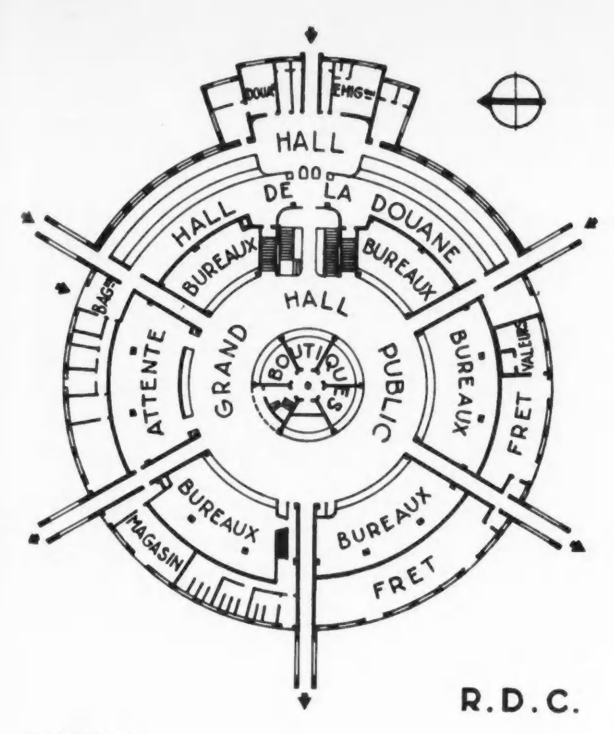




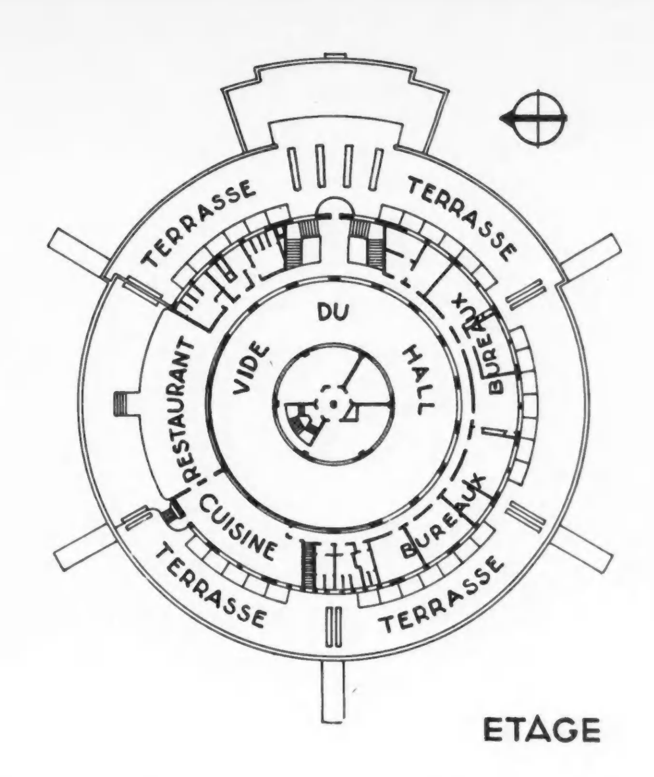






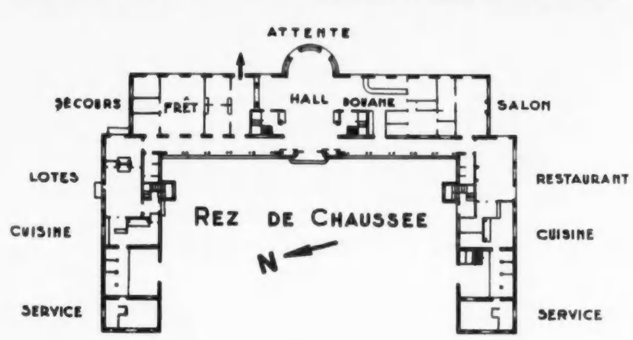

R.D.C.

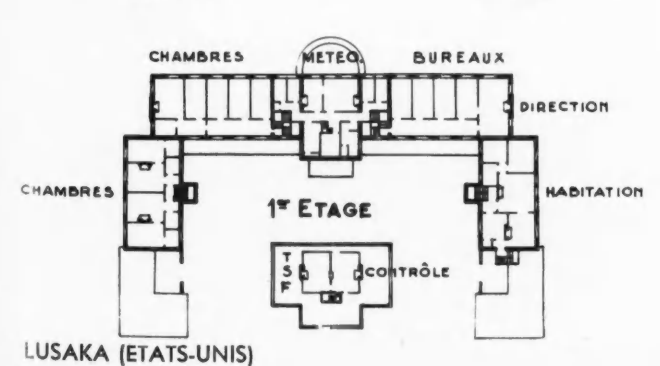



ETAGE

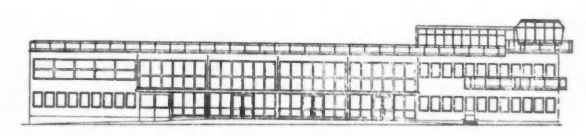
GATWICK

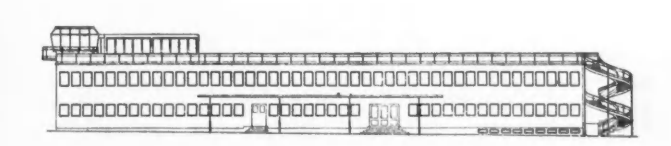


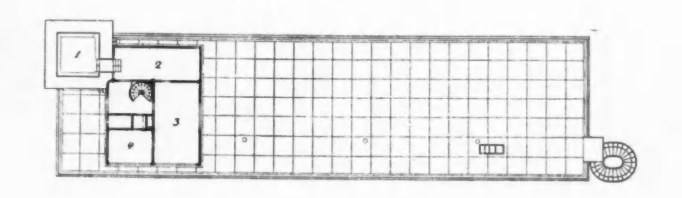


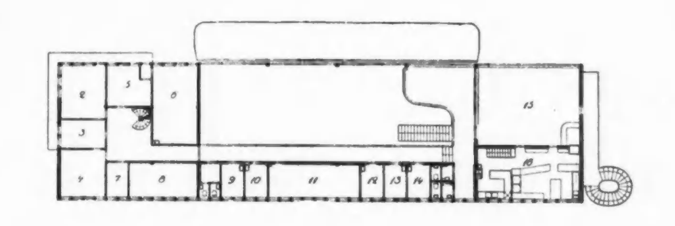



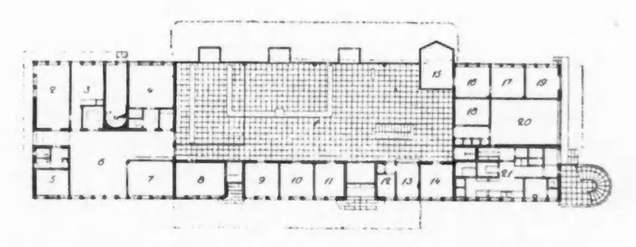

LUSAKA (ETATS-UNIS)



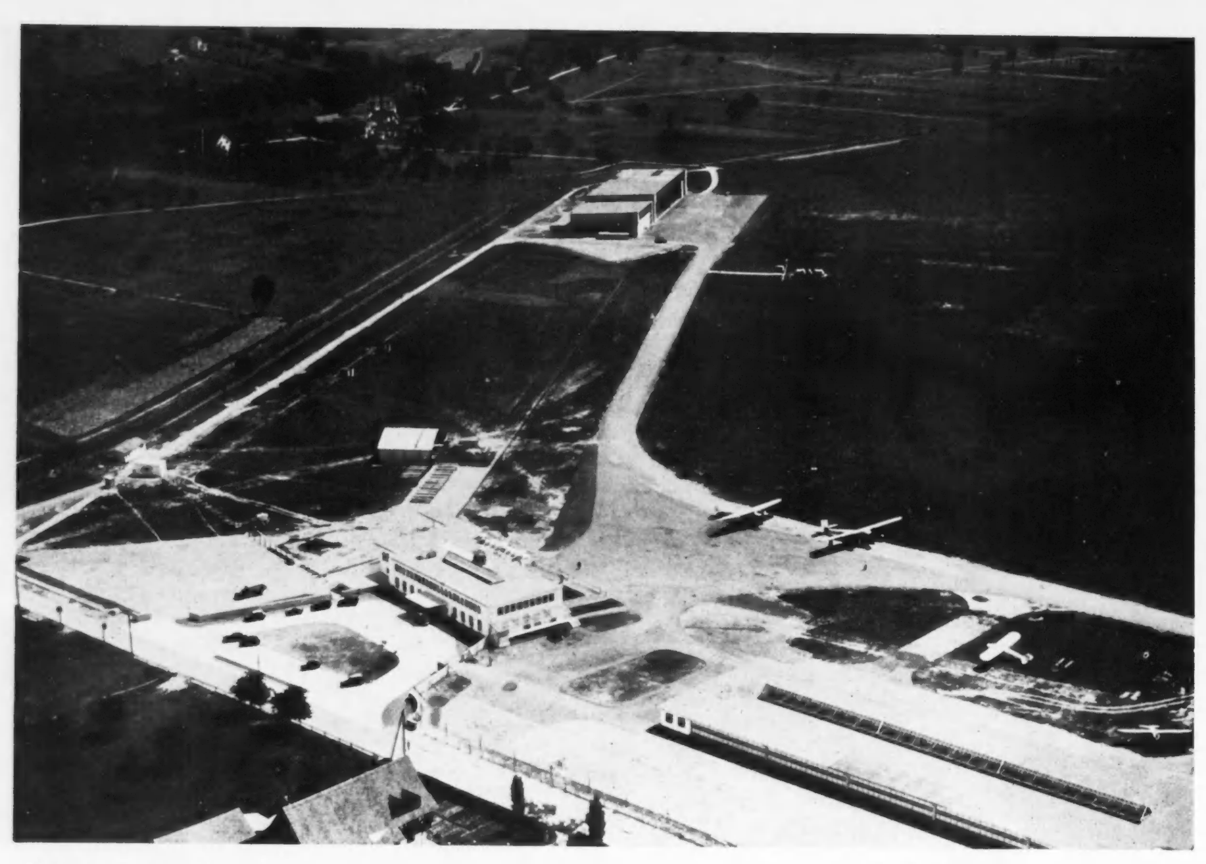








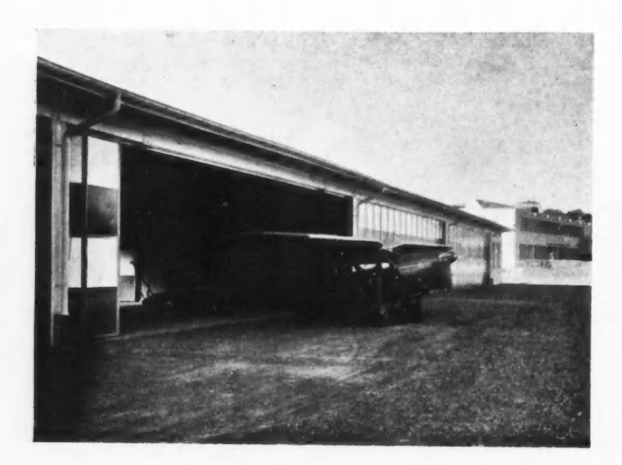
STOCKHOLM-BROMMA ARCHITECTE: HEDQUIST



AÉROPORT DE ZURICH

KUNDIG ET OETIKER, ARCHITECTES
*Photos Swissair*



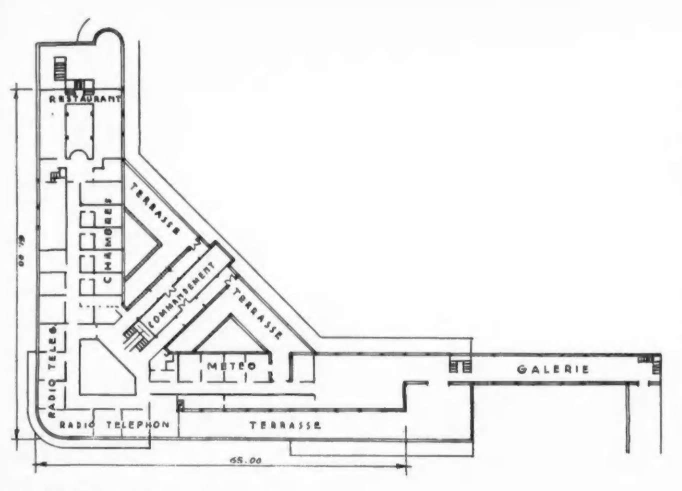




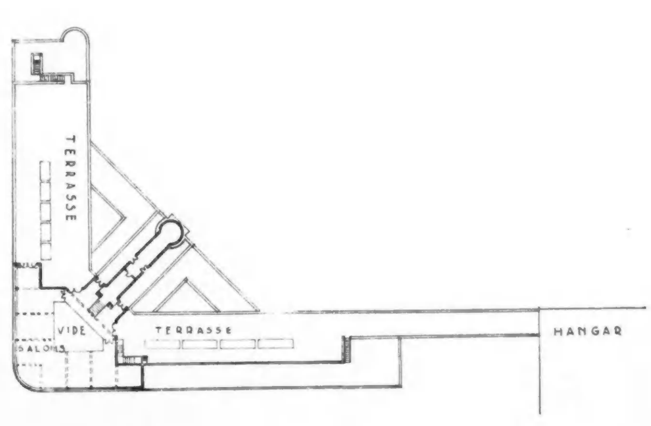



AÉROGARE D'ANVERS

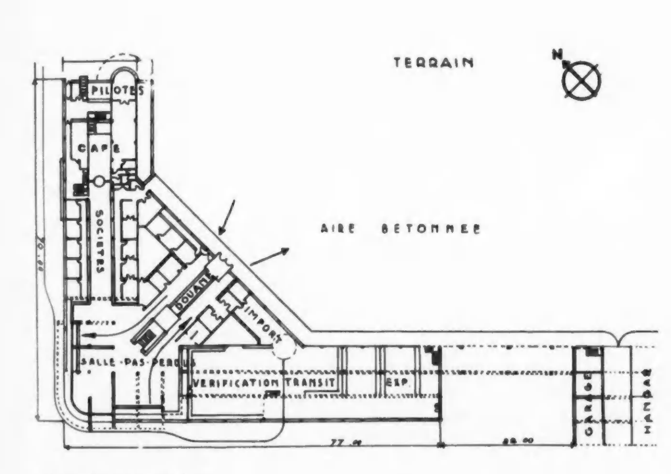
ARCHITECTE: JASINSKY



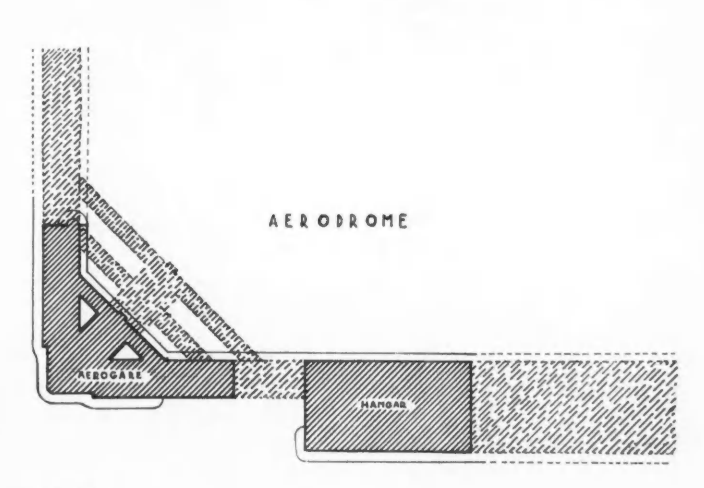

PREMIER ÉTAGE



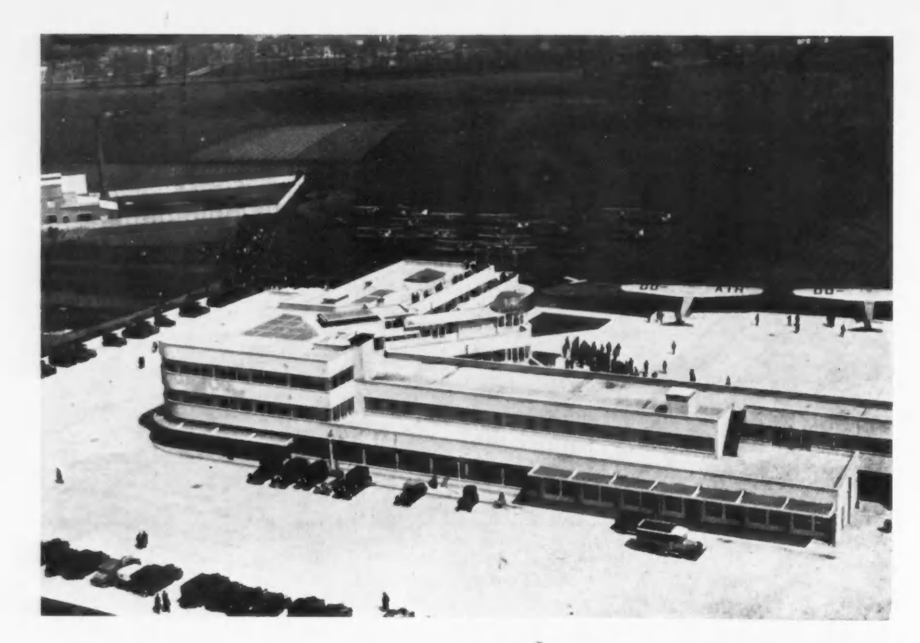

DEUXIEME ÉTAGE

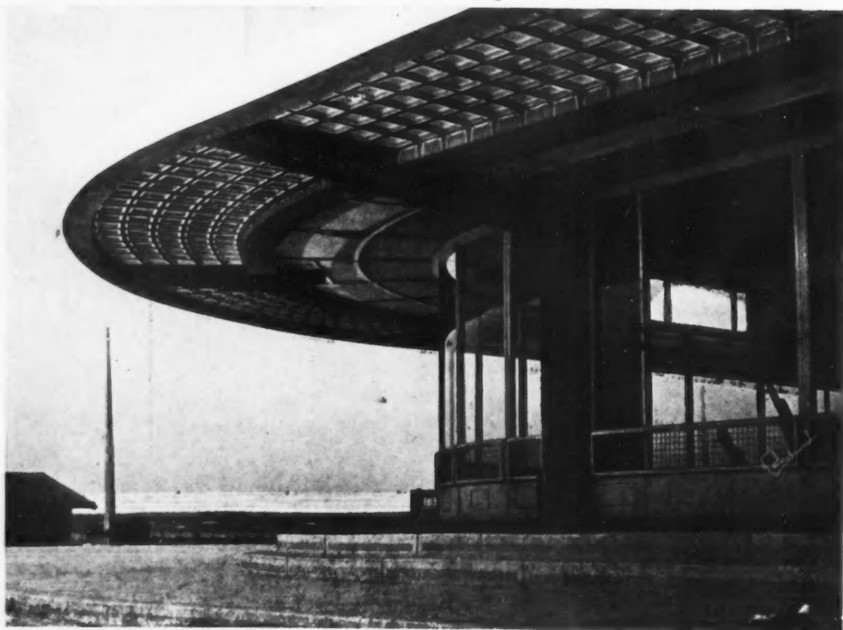



REZ-DE-CHAUSSÉE




EXTENSION









ARCHITECTE: JASINSKY

METEO DIRECTION

PILOTES

3ème ET.

RESTAURANT

CUISINE

2ème ET.

CONTROL.

T.S.F.

4ème ET.

THE

BAR

VIDE VIDE VIDE

1er ET.

Cies DOUANE

ATT. DEPART ARRIVEE ATT.

HALL DOUANE

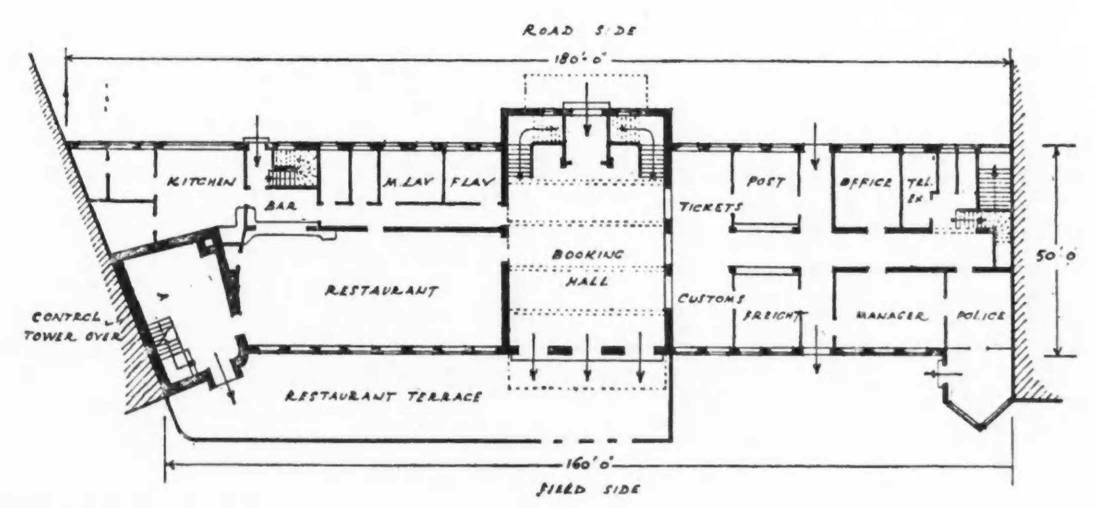
FRET CHAUFF. SERVICES FRET.

D. H.

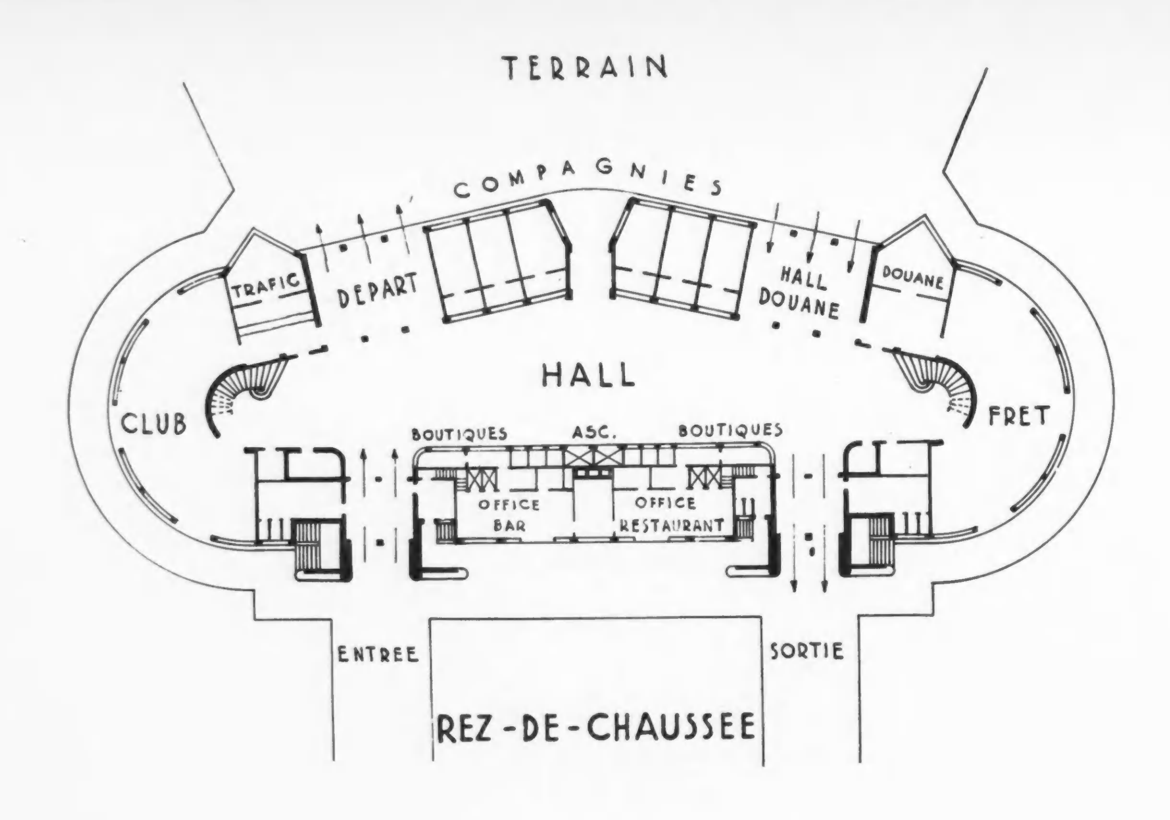
R.D.C.

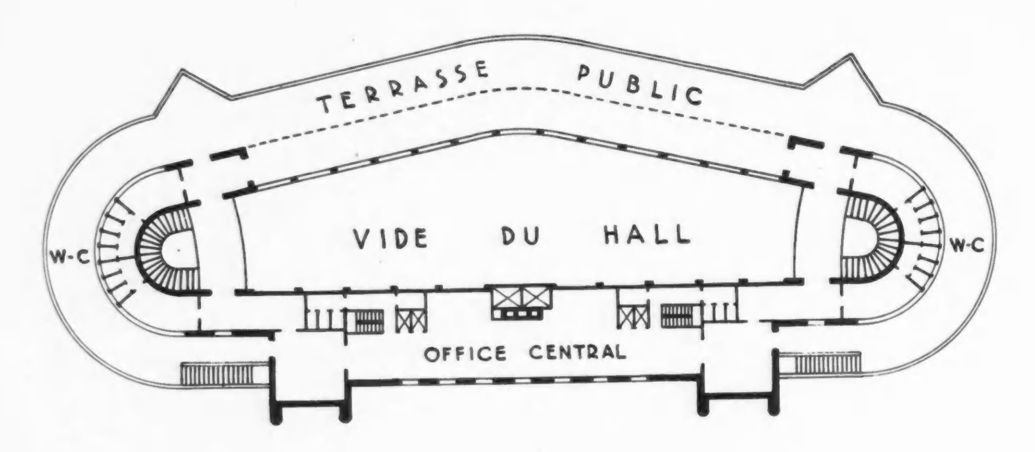
AÉROGARE DE JERSEY

GRAHAM R. DAWBORN, ARCHITECTE

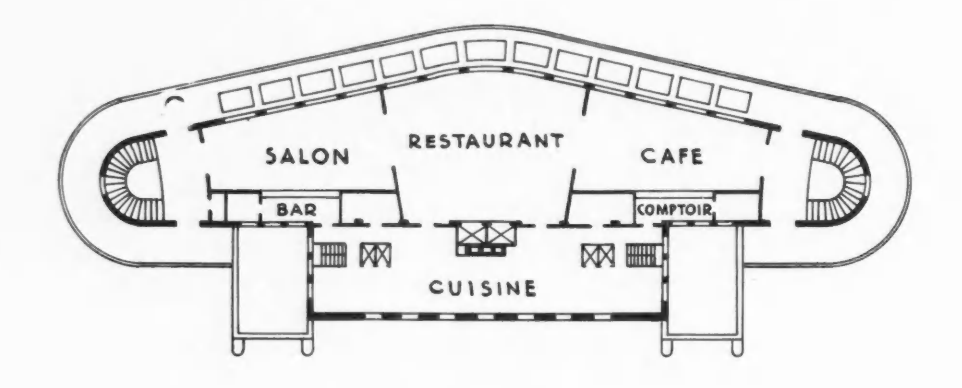



AÉROGARE DE STUTTGART



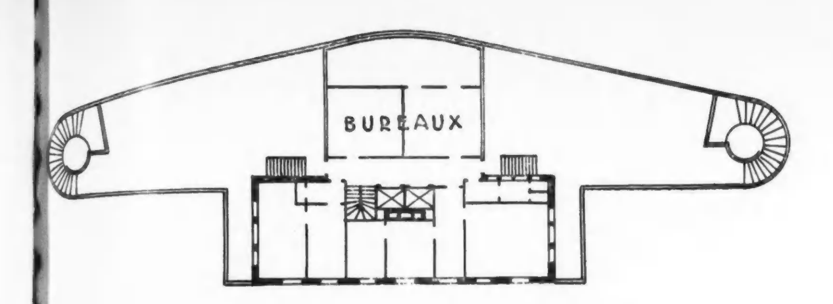




PREMIER ETAGE

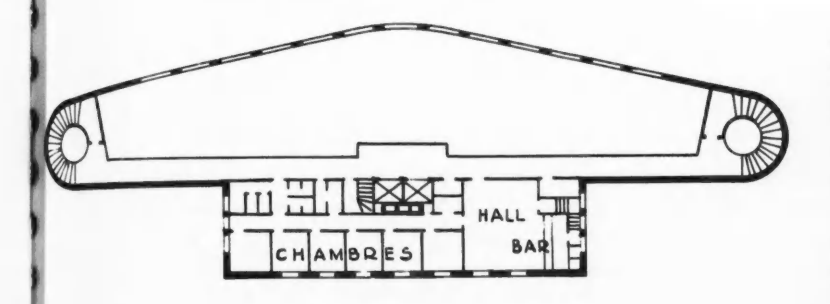



DEUXIEME ETAGE

AÉROGARE DE BIRMINGHAM




4E ET.-METEO-TELEGRAPHE

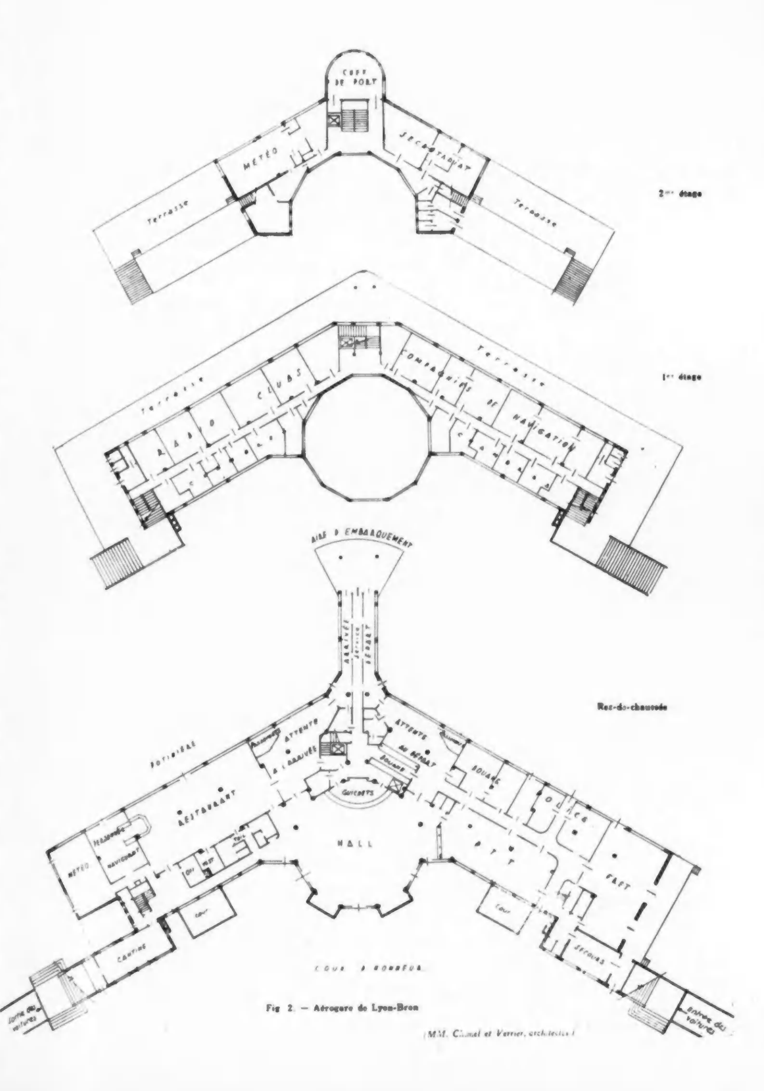



3E ET. - PILOTES

POSTE DE VIGIE DE GATWICK



POSTE DE VIGIE DE DETROIT




AÉROGARE DE LYON-BRON
CHOMEL ET VERRIER, ARCHITECTES



AÉROGARE DE VENISE (VENEZIA-LIDO) ARCHITECTE: F. SANTABARBARA

BUREAUX
VIDE
TERRASSE
COMPAGNIES ETRANGERES

ETAGE

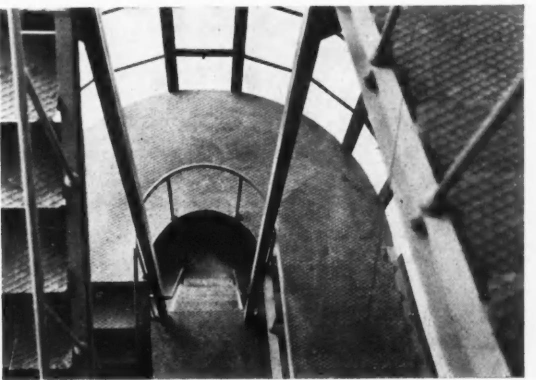
BUREAUX
BILLETS
BAR
RESTAURANT
DOUANE
HALL
OFFICE
CUISINE
PASSEPORTS
BUREAUX

REZ-DE-CHAUSSEE



AÉROGARE DE VENISE ARCHITECTE: F. SANTABARBARA







## HYDROBASES ET HYDRESCALES

L'usage des hydravions sur les parcours commerciaux s'amplifie de jour en jour, les grands parcours comportant une proportion élevée de longueur de route au-dessus de l'eau.

Cela nécessite l'établissement de plans d'eau aux têtes de ligne (hydrobases) ainsi qu'aux points d'arrêts intermédiaires (hydrescales).

L'établissement de ces plans d'eau obéit exactement aux mêmes règles que les plateformes terrestres.

Il faudra, quand les plans d'eau sont maritimes, rechercher une surface abritée de la houle et des vagues (voir ports maritimes).

Pour tenir compte de l'avenir, et bien qu'actuellement pour les hydravions en service la longueur des lignes d'envol et d'amérissage soit suffisante avec 1.500 m., il y a lieu de prévoir, pour les hydrobases commerciales, 2.800 à 3.000 m.

De même, tandis que la profondeur de l'eau est aujourd'hui suffisante avec 2 m., il vaut mieux prévoir 6 m. C'est qu'en effet, le tirant d'eau des grands hydravions projetés peut atteindre 2 à 3 m. Or, au départ, il se produit un phénomène bien connu dans la navigation maritime, c'est l'effet du freinage des ondes sur le fond, qui diminue quand la hauteur d'eau sous la quille augmente et qui serait très sensible pour les grandes vitesses avec une profondeur insuffisante.

On prévoit cependant depuis quelque temps, et les Allemands viennent de le réaliser pour un hydravion transatlantique, que les gros porteurs à grand parcours seront catapultés au départ. Sans doute ce terme de catapultage peut-il produire mauvais effet; mais il est impropre, car il éveille l'idée d'une forte accélération brusquement déclanchée, comme cela existe sur les navires porte-avions où les catapultes impriment une vitesse de 100 km.-heure au bout de 15 mètres de course.

Ici le problème est différent. On peut estimer en effet qu'une accélération constante n'est pas désagréable et est inoffensive du point de vue physiologique, quand elle ne dépasse pas 4 m. 50; de nombreuses voitures automobiles n'ont-elles pas une accélération supérieure? Or, si la vitesse d'envol est de 180 km.-heure, soit 50 m. à la seconde, cette vitesse est déjà dépassée au bout de 11 secondes, c'est-à-dire au bout d'un parcours de 280 mètres, avec une accélération de 4 m. 50.

Le lancement consistera donc à placer l'appareil sur un chariot moteur, évoluant sur un chemin de roulement de 280 à 300 m. (rails par exemple, incliné suivant l'angle d'envol et à qui son moteur imprime une accélération de 4 m. 50).

La solution est donc techniquement très réalisable et elle évite à un appareil partant pour un long parcours, donc lourdement chargé, de pousser à fond ses moteurs. Dans ces conditions le plan d'eau ne servirait plus qu'à l'amérissage et le freinage sur la coque, au lieu d'être gênant, aurait au contraire un résultat heureux puisqu'il serait la conséquence d'une profondeur plus faible et qu'il pourrait en découler une longueur moindre de ligne d'amérissage.

Si les considérations géométriques qui prévalent dans le tracé des bandes des plateformes terrestres sont encore valables, ici il s'en ajoute une autre qui tient au prix de revient des plans d'eau artificiels. Le prix de revient, assez important, étant à la fois fonction de la surface et du développement des rives, les solutions les meilleures sont celles qui donnent, pour une longueur déterminée de ligne d'envol la surface du plan d'eau et le périmètre minima.

On a pensé à utiliser les propriétés géométriques de l'hypocycloïde à 3 rebroussements dans lesquelles toutes les tangentes ont la même longueur à l'intérieur de la courbe.

Mais ce serait de la pure fiction que d'imposer au pilote qui va amérir de se poser suivant la tangente à l'hypocycloïde, menée parallèlement au vent! On aura sans doute un peu plus de surface d'eau mais un peu moins de périmètre en prenant le triangle curviligne équilatère dont les côtés sont des arcs de cercle ayant pour centre le sommet opposé. (Solution de St-Paul, Minnesota).

Pour ce qui est de la réalisation, le lecteur trouvera ci-après, dans la documentation relative aux ports maritimes, les indications sur les méthodes qui peuvent être utilisées pour la constitution des rives.

Toutefois, si de véritables murs de quais sont à édifier aux points d'accostage, il suffira, dans les parties courantes, d'ouvrages inclinés, perrés, enrochements ou encore, en eau douce tranquille, de simples talus corroyés.

Il sera utile de couronner les rives par un brise-lame avec courbe de renversement destiné à éviter que la houle née du sillage des coques ne fasse déborder l'eau sur les terrains voisins. Enfin ces derniers devront être raccordés par des contrepentes très faibles (2 à 3 %) avec le bord de ce couronnement.



L'HYDROBASE DE MIAMI EN FLORIDE

## AÉROPORTS MIXTES

Dans certains grands ports commerciaux où peut s'effectuer le transit des voyageurs et du fret et qui sont équipés avec un plan d'eau, il sera commode de placer une plateforme contiguë. Les lignes d'hydravions ne sont en effet pas indépendantes du réseau aérien et elles doivent être reliées aux lignes « d'appareils à roulettes ».

Quelques précautions particulières sont à prendre.

Les règlements internationaux de la navigation aérienne, dits de la C. I. D. N. A., proscrivent la coexistence de deux aéroports qui ne seraient pas distants d'au moins 8 km. C'est qu'en effet les consignes de vol obligent les appareils à survoler les terrains sur lesquels ils vont atterrir, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, pour établir une sorte de sens unique. Il est donc nécessaire que les circuits au-dessus de deux terrains voisins soient suffisamment éloignés pour qu'il n'y ait aucun danger de recoupement.

Or un terrain et un plan d'eau contigus constituent en fait deux aérodromes et pourraient présenter le danger que la C. I. D. N. A. a voulu éviter.

Mais la difficulté sera facilement tournée en envisageant dans les consignes de pistes de l'aéroport qu'il s'agit d'un seul et même aérodrome que les circuits d'approche envelopperont entièrement. Il faut alors que les lignes d'envol et d'atterrissage du plan d'eau et de la plateforme soient deux à deux parallèles.

Enfin, pour tirer tout le bénéfice de leur contiguité (transit, exploitation, surveillance, etc...) il faudra prévoir des installations communes, aérogares en particulier qui puissent servir indifféremment au plan d'eau et au terrain.

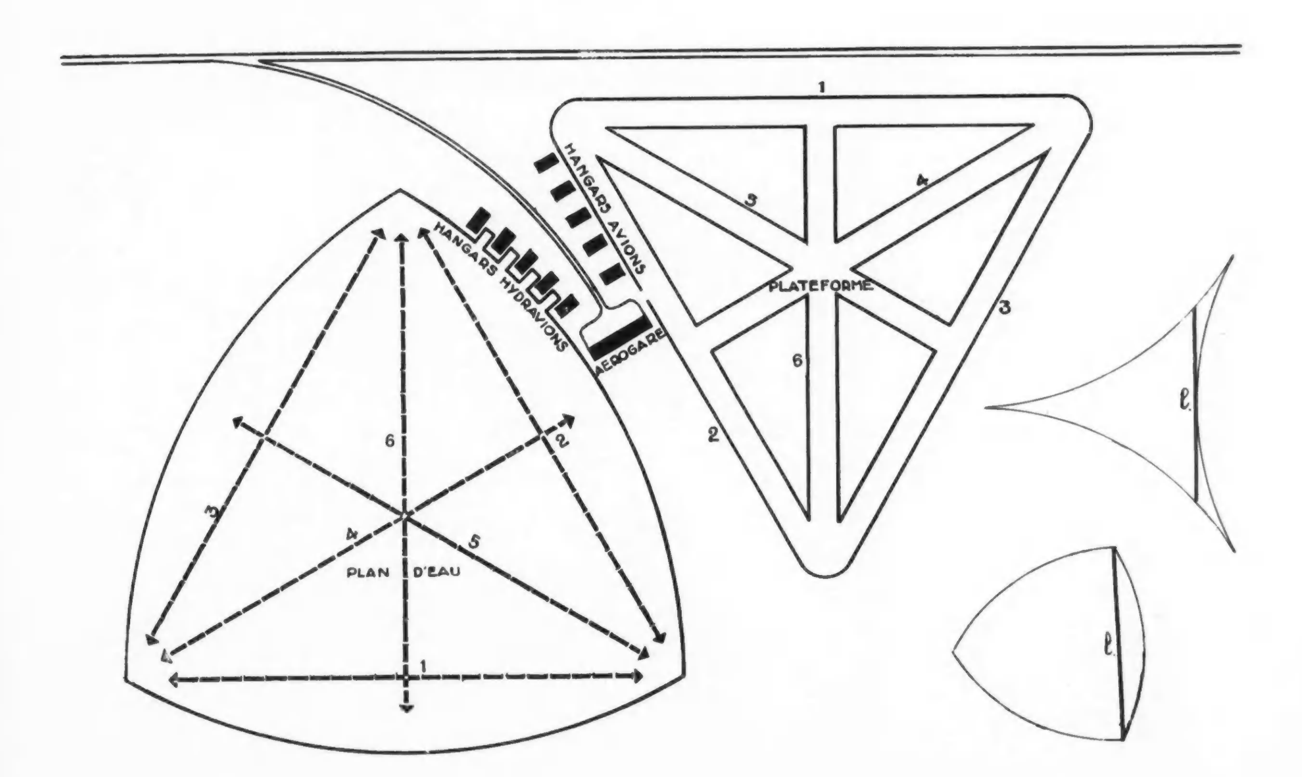
## CONCLUSION

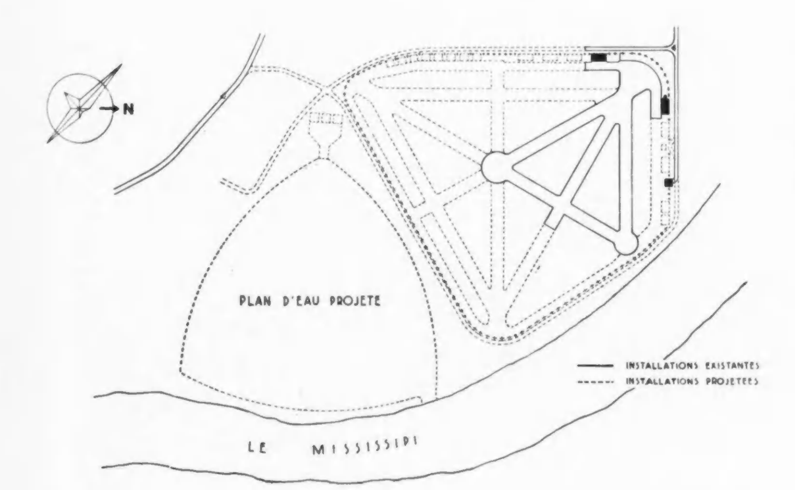
Il ne saurait être question de donner un programme exact et définitif et des formules à appliquer aveuglément pour un aéroport.

On trouvera à tous coups un cas d'espèce avec des besoins particuliers.

Mais les quelques généralités ci-dessus permettront surtout de fixer UNE DOCTRINE.

U. C.




CI-DESSUS, AÉROPORT MIXTE IDÉAL A SIX DIRECTIONS ET LES FORMES TYPES DE PLANS D'EAU A LIGNES CONSTANTES
CI-CONTRE, UN PLAN DE MASSE A TROIS DIRECTIONS
L'extension prévue donne un splendide terrain à six directions qui, avec le plan d'eau projeté, se rapproche sensiblement du plan type idéal.

## COMMENT SE POSE LE PROBLÈME

Les liaisons commerciales internationales se font de capitales à capitales.

Déjà s'amorcent des liaisons intercontinentales. Elles se feront à fortiori d'une capitale à une capitale.

Pour ce qui est de l'Europe, la position géographique de la France, et, dans la France, la position géographique et économique de Paris désignent, sans discussion, cette capitale pour remplir cette fonction nécessaire de plaque tournante.

Le mot « intercontinental » contient implicitement l'idée des océans qui séparent les continents. Il est donc vraisemblable que les appareils étant appelés à franchir les mers seront des hydravions dans la majorité des cas.

Quant aux choses transportées, si l'on se reporte à l'histoire de bien des lignes commerciales, les passagers viendront, peu de temps après, s'ajouter au courrier. Dans cette éventualité le facteur rapidité devra jouer un grand rôle. Cela nécessitera, en dehors de la vitesse intrinsèque des appareils, la réduction au minimum des temps morts pour passer d'un tronçon d'itinéraire au suivant.

La solution idéale conduira à supprimer ces tronçons, c'est-à-dire à assurer la liaison directe en effectuant un seul bond entre le départ et l'arrivée. C'est pourquoi ce départ et cette arrivée auront lieu dans les capitales mêmes. Il faut donc, pour ce qui est de Paris, y faire s'envoler ou y recevoir les hydravions aussi bien que les avions; car il est indispensable que le voyageur, qui part d'une ville ou qui s'y rend, n'ait affaire qu'à l'aérogare et non pas à telle ou telle aérogare suivant qu'il aura choisi l'avion ou l'hydravion.

De plus il faut, pour la commodité du voyageur qui fait seulement escale à Paris, qu'il n'y ait qu'une plaque tournante où aboutissent les origines de toutes les routes, qu'elles soient terrestres ou maritimes.

Mais comme il n'est pas question, et pour encore un certain temps, de s'envoler ou d'atterrir dans l'enceinte de la ville, il reste à réaliser avec cette dernière une liaison à terre agréable et courte.

Il faut aussi soigner particulièrement le premier et le dernier contacts aussi bien avec les choses qu'avec les gens: pour les choses, l'aspect du paysage et des édifices de l'aéroport sera de même importance que, pour les gens, employés, porteurs, douaniers, etc., la tenue, l'allure et le langage.

En résumé, le problème consiste à chercher une région qui soit à la fois la plus aéronautique, la plus proche de Paris, la mieux reliée à elle, qui nécessite un minimum de dépenses pour l'aménagement d'un aéroport comportant à la fois terrain et plan d'eau avec aérogare commune et qui, soit à l'arrivée, soit au départ, montre au voyageur un aspect séduisant du visage de la France.

Ainsi le problème paraît posé dans sa généralité.

## LA SOLUTION DE PARIS-VERSAILLES

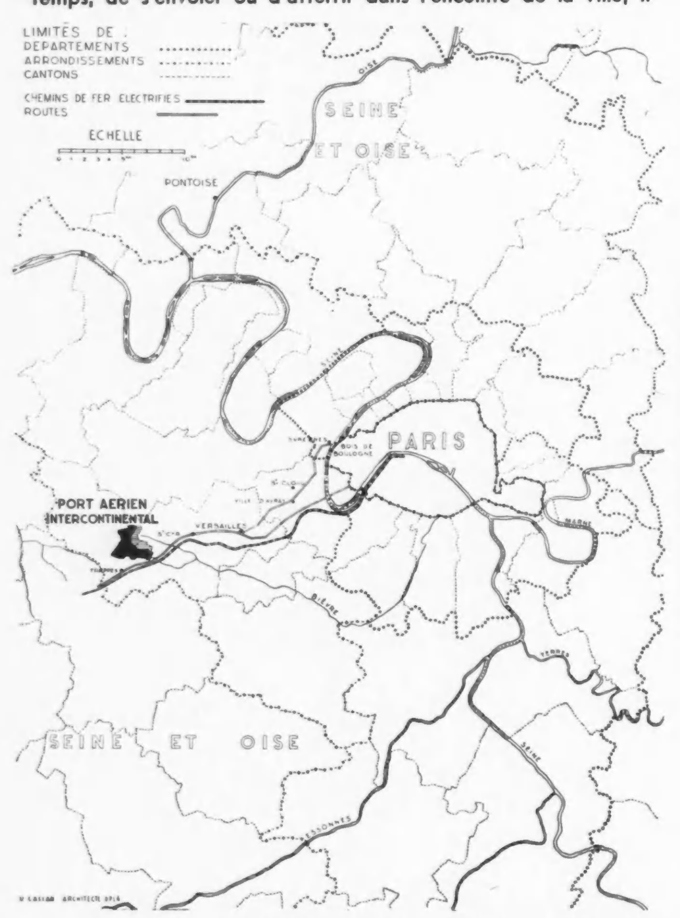
Les études comparatives entre les emplacements disponibles de la région parisienne, aussi bien sur des zones vierges qu'en extension d'installations existantes, font apparaître que l'emplacement répondant au mieux à l'ensemble des conditions énumérées ci-dessus est le plateau de Saint-Cyr, situé à proximité du fort de ce nom et au lieu dit: « Etang de Saint-Quentin ».

### a) — LA MÉTÉOROLOGIE

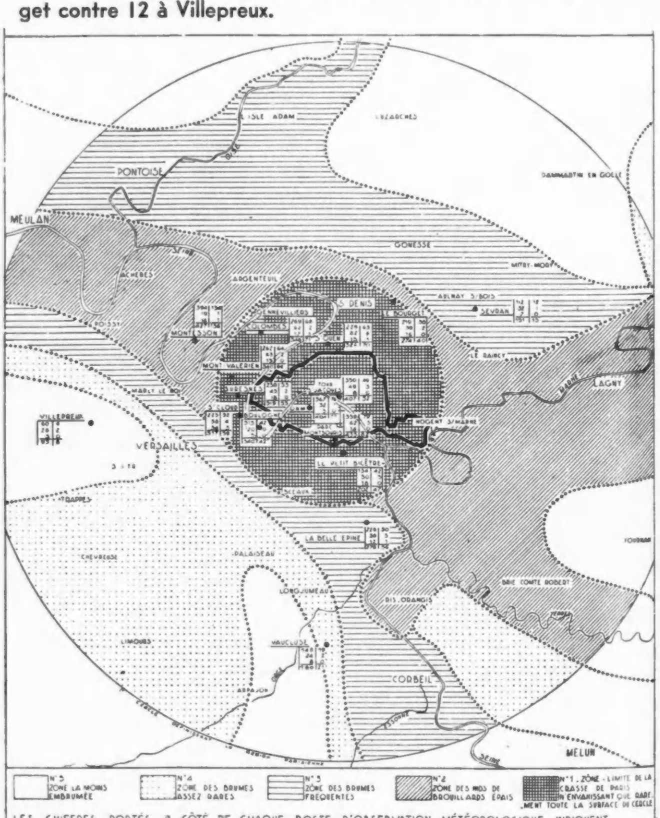
Sur huit années d'observation (1923-1930) (Annales des Services Techniques du Département de la Seine), les fréquences des brouillards ont été:

| Lieu | Légers | Moyens | Epais | Total |
|---|---|---|---|---|
| d'Octobre à Mars | | | | |
| Le Bourget | 219 | 39 | 16 | 274 |
| Villepreux | 60 | 28 | 5 | 93 |
| d'Avril à Septembre | | | | |
| Le Bourget | 38 | 2 | 0 | 40 |
| Villepreux | 3 | 2 | 0 | 5 |

Soit une moyenne annuelle de 39 jours de brouillard au Bourget contre 12 à Villepreux.




POSITION DE « PARIS-VERSAILLES » DANS LA RÉGION PARISIENNE



Villepreux est à 2.200 mètres au nord de l'emplacement proposé.

Ces résultats et les observations méthodiques ont permis d'établir la carte des fréquences des brumes dans la région parisienne. On voit que Trappes est donc la zone la plus favorable.

b) — LE PLAN D'EAU

Chargé par Louis XIV d'alimenter Versailles en eau, Vauban a eu l'idée de recueillir les eaux de ruissellement sur les plateaux entourant Versailles à l'est et au sud et, en particulier, dans la zone où elles forment en quelque sorte la source de la Bièvre.

Il a édifié une digue, partie en excellente maçonnerie, partie en levée de terre, encore en parfait état et qui emprisonne l'étang de Saint-Quentin long de 2 kilomètres et large de 500 mètres.

L'enseignement à en tirer est que le sol du plateau est imperméable; huit sondages ont d'ailleurs révélé une épaisseur de glaise uniformément égale à 11 mètres.

Enfin, circonstance heureuse, les travaux de Vauban peuvent servir intégralement.

Ces installations furent complétées par les machines de Marly car le ruissellement s'est révélé insuffisant pour les besoins de Versailles, tandis que, pour ce qui nous occupe, il suffira à subvenir aux pertes d'évaporation.

Il faudra en outre faire appel à d'autres sources d'alimentation.

Le plan d'eau actuel sera aménagé facilement pour répondre aux besoins présents et futurs de l'aéronautique.

Il sera prolongé vers l'ouest et doublé en retour par un bassin semblable avec épanouissement au confluent des deux.

L'ensemble du système procurera, dans la direction des vents dominants, des lignes d'envol de 3.000 mètres et même 3.800 mètres avec possibilité d'allongement.

La profondeur des bassins a été fixée à 6 mètres bien que les besoins actuels soient satisfaits avec 2 mètres.

La configuration du terrain permet de profiter de cuvettes naturelles réduisant ainsi considérablement le travail de terrassement qui, pour une surface de plan d'eau de 4.200.000 mètres carrés, ne conduit qu'à 7.000.000 mètres cubes de terre au lieu de 15 à 16 millions qu'il faudrait déplacer pour une profondeur de 6 mètres dans une surface sensiblement plane.

Enfin, cette même configuration permet d'obtenir un plan d'eau et un terrain contigus et situés dans le même plan horizontal, à la dénivellation nécessaire près.

c) — LE TERRAIN

Une zone s'étend au nord de l'étang de Saint-Quentin, s'inclinant légèrement vers l'eau et se prêtant parfaitement et facilement à l'aménagement d'une plate-forme. Les opérations de drainage seront très facilitées: les pentes des drains étant les mêmes que celles du terrain, les tranchées à exécuter seront partout d'égale profondeur, donc de profondeur minimum.

Il est facile de tracer sur ce terrain quatre lignes d'envol de 2.000 à 2.500 mètres aux extrémités parfaitement dégagées et orientées suivant les vents dominants.

d) — LIAISON AVEC PARIS

L'emplacement en question est actuellement tangent à la route nationale n° 12 qui n'est autre que la fameuse route de Rambouillet, dite route présidentielle.

De plus, l'autostrade de l'ouest, actuellement en construction qui, partant de la place d'Armes de Saint-Cloud, aboutit à Rocquencourt par un trajet en partie souterrain et de là se divise en deux, envoie une de ses branches rejoindre la route nationale n° 12 exactement aux « Quatre Pavés du Roi » en longeant la digue même de l'étang de Saint-Quentin, limite est du plan d'eau.

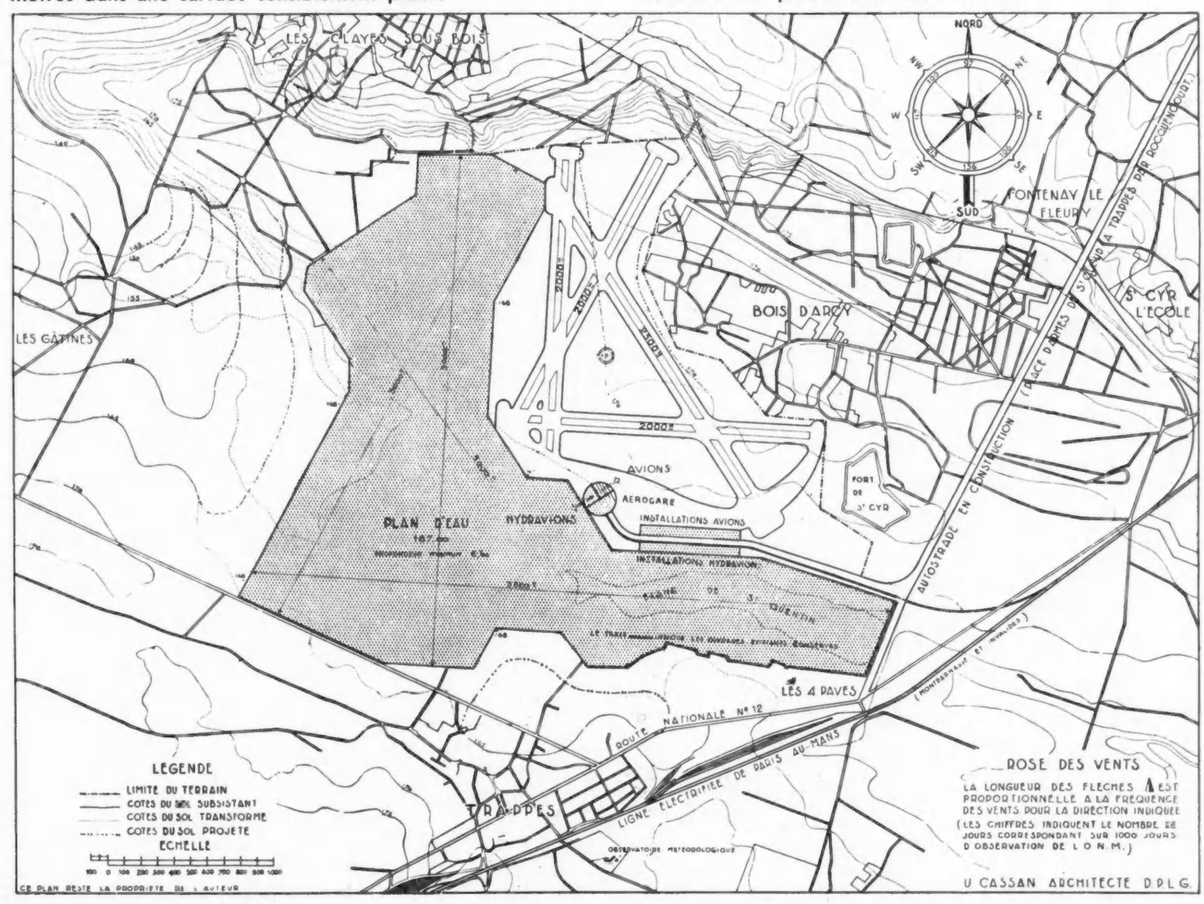
Cette autostrade mettra l'aéroport à 18 kilomètres du Bois de Boulogne.

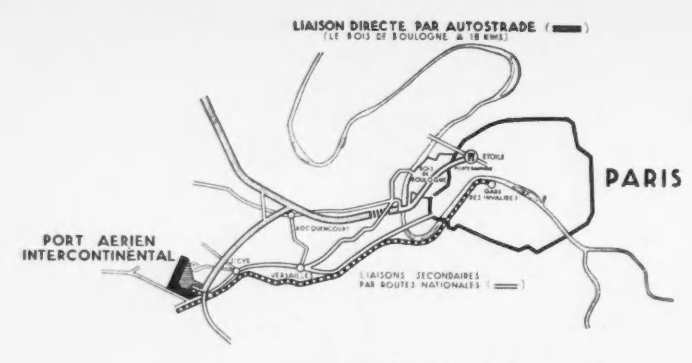
Enfin, la voie ferrée électrifiée de Paris au Mans, qui va être, en octobre 1936, parcourue par des automotrices roulant à 150 à l'heure, passe exactement à 200 mètres du terrain. Cette ligne dessert trois grandes gares parisiennes: Saint-Lazare, Montparnasse et les Invalides.

On peut donc dire, grâce à la certitude de la durée du trajet par autostrade et par voie ferrée, que l'aéroport sera, de façon régulière, à 15 minutes du Bois de Boulogne et à 10 minutes de la gare des Invalides.

e) — ASPECT DU PREMIER CONTACT

Le voyageur étranger viendra toucher le sol de France en décrivant des orbes au-dessus de la région de Versailles, qui offre une des plus belles vues aériennes.






Après avoir améri ou atterri dans un cadre exempt de constructions industrielles, de silhouettes désordonnées ou lépreuses, de cheminées fumeuses et où, cette fois, un plan de masse préalablement et soigneusement établi et respecté n'offrira que la vue d'édifices d'un belle tenue architecturale et d'une grande unité, le voyageur pénètrera dans l'aérogare qui devra être rationnellement conçue, sans luxe inutile, et présenter un confort surtout tangible par des circulations conduisant aux déplacements strictement nécessaires et dans un ordre logique. Le voyageur gagnera ensuite soit un avion ou un hydravion s'il fait simplement escale, soit le transport terrestre qui l'amènera dans Paris, si cette ville est le but de son voyage.

Par l'autostrade, uniquement affectée aux automobiles à trajet direct, il gagnera en quelques minutes le Bois de Boulogne sans embouteillages et sans arrêts aux croisements, sans l'obstacle des poids lourds, des véhicules hippomobiles, des cyclistes et des piétons; il pénètrera dans la capitale par la Porte Dauphine, l'Avenue Foch et l'Etoile.

Par l'automotrice électrique, fonctionnant comme un métro direct, il gagnera d'une traite la gare des Invalides dont le rez-de-chaussée est actuellement désaffecté, dont sept voies et quatre quais sont disponibles, qui peut donc devenir instantanément et sans aucun frais la « Gare de l'Air » au cœur de Paris.

Il est superflu de souligner davantage l'importance psychologique de ces deux arrivées dans la capitale, l'une qui jettera le voyageur venu d'Amérique, d'Asie, d'Europe Centrale ou des pays scandinaves, au Bois de Boulogne, puis à l'Etoile et aux Champs-Elysées, ces quartiers où l'urbanisme a mis une empreinte géniale, et dont les étrangers sont si friands; l'autre qui le fera surgir du sol, sur l'Esplanade des Invalides, au quai d'Orsay, mot magique qui, pour toutes les puissances du monde, signifie politiquement « La France ».

#### f) — DÉGAGEMENT DES LIGNES COMMERCIALES

Il suffira de jeter les yeux sur une carte de France pour voir que les routes actuellement suivies ou vraisemblablement adoptées plus tard sont et seront nettement dégagées de l'agglomération parisienne fréquemment encrassée et dont le survol interdit oblige à des détours incommodes.

Le tracé de la canalisation suivrait, jusqu'à hauteur des réservoirs de Marly, sensiblement la conduite ancienne à laquelle elle pourrait, éventuellement et pour plus tard, apporter un appoint sérieux pour Versailles et pour les bassins de Marly actuellement en cours de restauration.

A partir de là, c'est-à-dire après un trajet de 1.800 mètres environ, elle emprunterait le bois de Marly jusqu'à Rocquencourt, puis suivrait ensuite purement et simplement le bas côté de l'autostrade. Il est facile de voir que la réalisation de ce tracé n'offre aucune difficulté. Les dimensions à adopter seraient deux conduites de 600 millimètres en acier soudé.

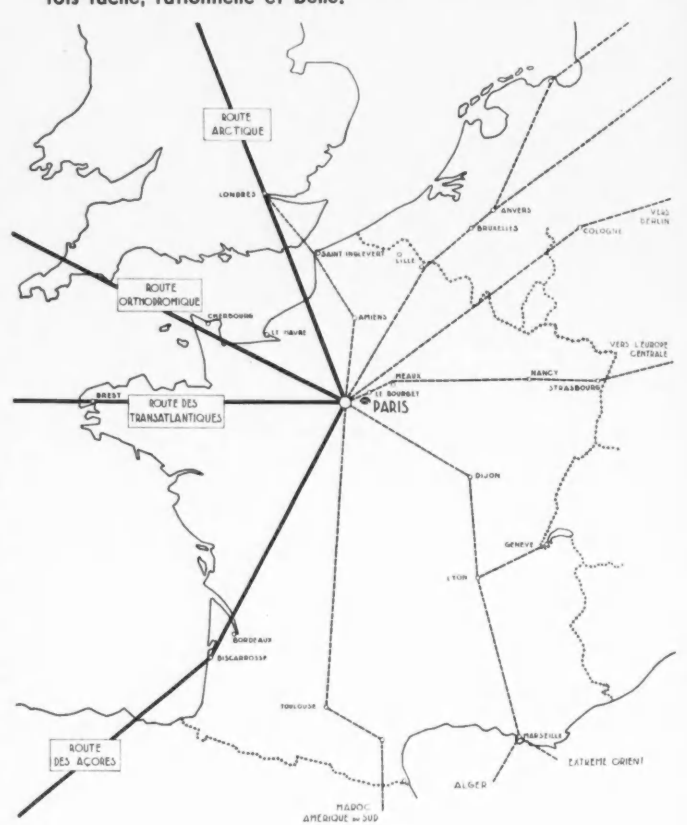
Une autre solution consisterait à amener naturellement, par un canal souterrain situé au niveau moyen de la Seine, les eaux du fleuve. Une station de relevage les amènerait au niveau du sol.

Cette solution techniquement possible et séduisante n'a pas été chiffrée, mais il est vraisemblable qu'elle serait plus coûteuse que la précédente qui a été seule étudiée, car elle conduirait à un tunnel de 10 kilomètres environ, raccordé au sol par un puits vertical de 150 mètres tandis que la précédente nécessite au plus 12 kilomètres de conduites légèrement enterrées suivant un itinéraire qui emprunte 1.800 mètres du sol des voies de la commune de Louveciennes et 10 km. 500 du domaine public sur des espaces libres.

En concluant on peut dire:

Facteurs météorologiques excellents; configuration géométrique du terrain et constitution géologique qui, à elles deux, permettent un aménagement facile et aux moindres frais; situation dans un nœud de circulations qui existent ou doivent exister en tout état de cause et qui permettent la réception dans un cadre magnifique; débouchés dans les quartiers de la capitale les plus aérés et les plus beaux; position géographique qui dégage les routes aériennes de l'agglomération parisienne; dépense d'un ordre de grandeur inattendu eu égard au résultat obtenu; enfin possibilité d'une réalisation immédiate: toutes les circonstances concourent ici avec un rare bonheur.

On peut donc affirmer que la solution du problème est à la fois facile, rationnelle et belle.




#### g) — PRISE DE POSSESSION DES TERRAINS

La totalité des terrains est pratiquement libre puisque leur aménagement ne nécessite que la suppression d'une maison forestière et d'une petite ferme, ainsi que la mise sous câbles enterrés d'une ligne à haute tension.

Il ne s'agit donc que d'une prise de possession qui peut être rapide et se présente sans difficultés.

#### h) REMPLISSAGE ET ENTRETIEN DU PLAN D'EAU

Compte tenu de l'imperméabilité du sol, il est vraisemblable que les eaux de ruissellement suffiraient à compenser l'évaporation.

En effet, les hauteurs de chute annuelle oscillent sur le plateau autour de 600 millimètres.

En plus de la chute directe, le plan d'eau recevrait les eaux du terrain recueillies par drainage sur une surface de 350 hectares, enfin toutes les eaux reçues sur les terrains qui, au nord, sont situés à une cote supérieure à 168. Ces eaux viennent actuellement, en dehors de l'étang de Saint-Quentin, se rassembler dans le point bas appelé « le petit étang » où elles sont longtemps visibles en hiver. La surface ainsi arrosée en dehors du plan d'eau peut être estimée en tout à 500 hectares, dont un tiers environ des eaux de ruissellement serait récupéré.



L'ARRIVÉE A PARIS PAR L'AÉROGARE PARIS-VERSAILLES *Photo C. A. F.*

En tout état de cause, il sera nécessaire de procéder au remplissage du plan d'eau qui, du point de vue météorologique, possède le bénéfice précieux de son éloignement par rapport à un fleuve, mais ne peut, par contre, être alimenté naturellement par ce **dernier.**

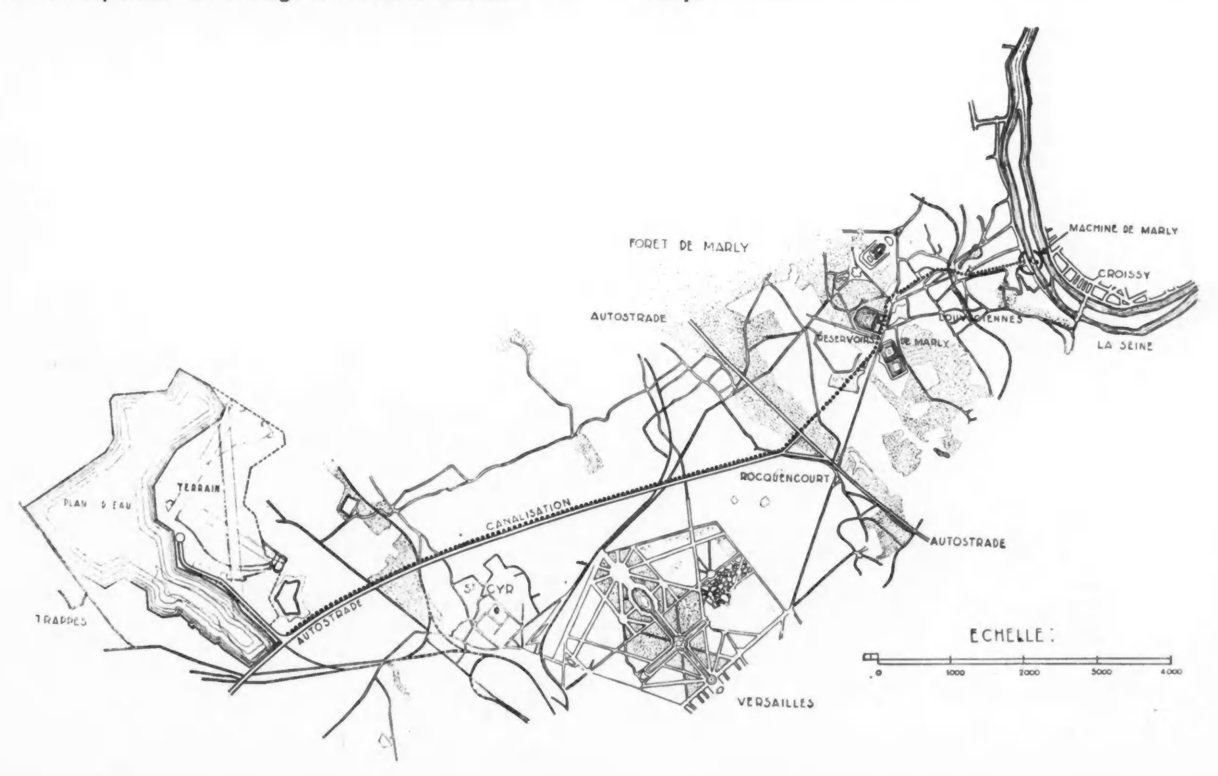
Trois solutions se présentent:

1°) Le puits artésien. — Cette solution est citée pour mémoire, mais elle serait peut-être à étudier comparativement avec la suivante pour le cas où elle serait plus économique. Elle nécessiterait cependant un relevage d'environ 80 mètres.

2°) Des forages en nombre suffisant jusqu'à la couche de craie blanche à belemnites aux environs de la cote zéro où se trouve une abondante nappe aquifère. C'est ainsi que s'alimente toute la région de Versailles.

3°) Enfin la solution adoptée par Louis XIV et qui consiste à puiser l'eau dans la Seine.

Le point le plus proche et le plus commode, puisque le bassin de pompage est déjà aménagé, se trouve à la Machine de Marly.





MATS ET SIGNAUX DU PORT D'ALGER *Ateliers Durafour, constructeurs*

La navigation maritime et la navigation aérienne n'en sont plus aux « similitudes », elles sont arrivées à la collaboration et à la liaison intimes. L'une et l'autre ont, pendant ces derniers temps, considérablement évolué, l'aviation surtout; et l'on peut prévoir pour les quelques années à venir une floraison de grands projets que seuls les esprits timorés considèrent encore comme irréalisables. Les grands paquebots et les grands engins volants sont destinés à parfaire la liaison entre les continents et nul ne peut prévoir où s'arrêtera l'effort qui tend à donner au voyageur le moyen idéal de franchir les mers avec le maximum de sécurité et de confort.

La mise en service de « Normandie » et de bateaux similaires comporte, en dehors des difficultés de réalisation, des problèmes d'exploitation insoupçonnés de la plupart de ceux qui n'ont pas étudié à fond la question. Les grands avions des liaisons transatlantiques, en service ou à l'étude, présentent des problèmes analogues. D'autre part les ports des uns, les terrains ou plans d'eau des autres ne sont pas choses aisées à aménager.

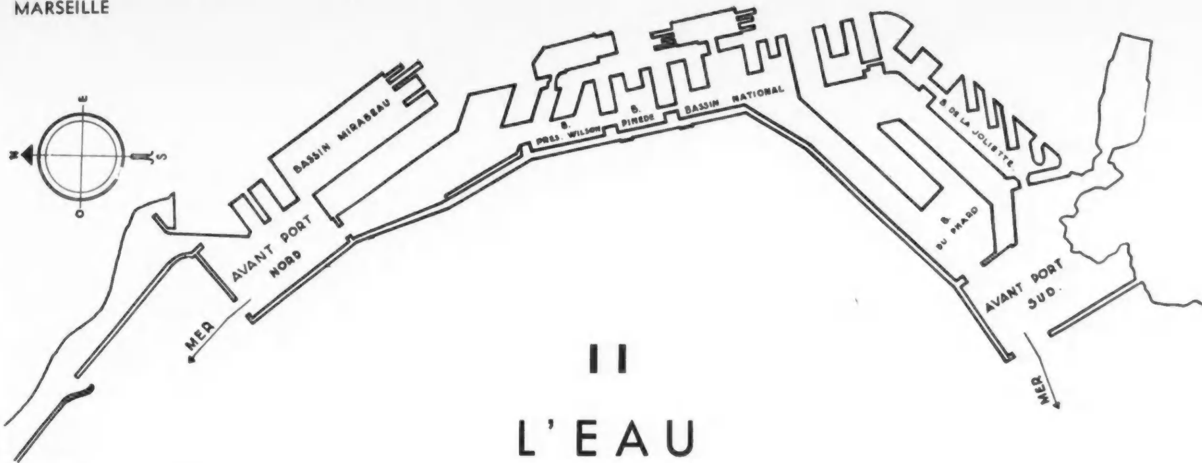
Pour les navires, la limite supérieure des dimensions, que l'on croit toujours avoir atteinte, est peut-être encore très au-dessus de celles de « Normandie »: que l'on se rappelle le Great Eastern considéré il y a à peine quatre-vingts ans comme un mastodonte que l'on ne surpasserait jamais !

Pour les aéronefs de tous genres, qui peut dire à quelles dimensions on s'arrêtera ?

C'est pourquoi l'outillage des ports, qui a cependant déjà subi de profondes modifications, est appelé à évoluer.

C'est donc une très heureuse idée qu'a eue Urbain Cassan de traiter dans l'ARCHITECTURE d'AUJOURD'HUI cette très importante question qui est à la base des futures liaisons des continents.

*Ex-Commandant de « Normandie »*




# II

# L'EAU

Tandis que, dans la navigation aérienne, les installations permettant aux aéronefs de quitter le sol ou d'y revenir sûrement, obéissent à une doctrine naissante, les bateaux fréquentent les ports en sécurité à peu près depuis qu'il y a des hommes.

Les ouvrages constitutifs d'un port sont divisés en deux catégories: ceux qui sont en contact avec l'eau, que l'on désigne couramment sous le nom d'ouvrages à la mer, et ceux qui s'élèvent au-dessus du sol ou de l'eau à la manière des constructions habituelles dont ils ne diffèrent d'ailleurs pas.

L'exécution des premiers de ces ouvrages incombe, en France, à toute une classe spécialisée d'ingénieurs et de constructeurs, travaillant sous le contrôle du Service des Ponts et Chaussées, et échappe entièrement à l'architecte.

Ce dernier peut par contre intervenir utilement dans la seconde catégorie, ressortissant entièrement de son métier, mais dont il est fréquemment écarté. Ce sont tous les édifices qui équipent les ports, tels que hangars, magasins, entrepôts, ateliers, bureaux, etc..., et plus particulièrement les gares maritimes.

Je jetterai un rapide coup d'œil sur les premiers dans lesquels l'absence de l'architecte ne présente pas d'inconvénients quant aux possibilités d'exploitation des édifices mais qui, à coup sûr, a conduit à de déplorables résultats quant à l'aspect général des ports français.

Je m'étendrai davantage sur les gares maritimes dont le problème ne saurait être résolu sans hommes de l'art car, d'une part, ainsi qu'on l'a lu dans l'avant-propos, le plan de ces édifices doit être l'expression d'un schéma de circulation nettement établi, d'autre part, une gare maritime offre au pasager le premier contact avec le pays qui l'accueille.

On conviendra que ces deux seules données exigent impérativement l'intervention d'un praticien rompu à son métier, qui puisse véritablement faire œuvre architecturale.

Mais auparavant j'esquisserai, dans leurs grandes lignes, les caractéristiques des travaux à la mer car il peut arriver que l'architecte ait à prendre appui sur eux. Il ne faut donc pas qu'il se trouve dans un domaine totalement inconnu. Au surplus, l'expérience l'a prouvé, certains constructeurs de tels ouvrages n'ont parfois pas hésité à rejeter sur l'architecte la responsabilité des désordres que l'insuffisance de ces ouvrages peut apporter dans la stabilité des édifices qui les surmontent.

Or, si ces constructeurs, qui sont des fonctionnaires, échappent par essence même à toute responsabilité, je n'apprendrai rien à mes confrères en rappelant que le Code Civil et la Jurisprudence sont des armes toujours chargées, braquées sur nous et prêtes à partir au plus aveugle prétexte.

U. C.

---

## LES DEUX OBJETS DES TRAVAUX A LA MER

Un port est un plan d'eau plus ou moins étendu qui, étant par tous temps à l'abri de la houle et si possible du vent, permet aux bateaux soit simplement de mouiller en sécurité, soit d'accoster au rivage avec des fonds suffisants et sur une surface toujours tranquille. Dans certains de ces ports on pratique en outre la construction, la réparation ou l'entretien de ces bateaux.

Il existe des plans d'eau tels que la configuration des côtes environnantes répond seule à ces besoins. Ce sont les ports naturels qui sont d'ailleurs à peu près tous utilisés depuis la plus haute antiquité (exemple: le vieux port de Marseille). Mais les plus nombreux ont été soit perfectionnés, soit entièrement créés grâce à des travaux à la mer.

## TRAVAUX DE PROTECTION

Le premier objet de ces travaux à la mer est donc la protection contre la houle et les vagues.

Cette protection s'effectue au moyen des digues et des jetées.

La digue est plus exactement un ouvrage de protection et peut être isolée de la terre; la jetée est une digue enracinée à la côte et destinée surtout à délimiter un chenal.

Un premier résultat est obtenu par le tracé en plan. Ce tracé doit d'abord tendre à obtenir l'abri le plus efficace.

En principe il existe trois catégories de tracés de digues:

a) Les digues parallèles à la côte abritant un plan d'eau cloisonné par des môles perpendiculaires formant des bassins (exemple: Marseille, Alger, Gênes).

b) Les digues parallèles qui constituent entre elles un véritable chenal offrant à la houle l'orifice minimum, cette houle étant d'ailleurs rapidement amortie par des chambres brise-lames dont le fond est incliné comme une plage.

PLAGE DE L'EST
MER
CHENAL
PORT
PLAGE DE L'OUEST

LE PORT DE DUNKERQUE EN 1931

Ce tracé est de plus en plus abandonné et même, comme à Dunkerque, remplacé par le suivant.

c) Les digues convergentes (nouvelles entrées de Dunkerque et du Havre, port de Dieppe, port d'Ymuiden, etc...).

Le tracé doit ensuite permettre le maintien des profondeurs.

En effet, par suite du jeu des courants, surtout sur terrains mobiles tels que le sable, les apports risquent de combler les fonds. Le tracé doit donc être judicieusement établi non seulement pour réduire les apports que l'on devra ensuite enlever par dragage, mais, si possible, pour conserver la profondeur par le jeu naturel des courants.

PLAGE DE L'EST

NOUVELLES JETEES

ANCIENNE JETEE

MER

CHENAL

NOUVEAU PORT

LE NOUVEAU PORT DE DUNKERQUE

DIGUE NORD

AVANT-PORT

MER

PORT

DIGUE SUD

LE PORT DU HAVRE

AVANT PORT

MER

CHENAL

LE PORT DE DIEPPE

CANAL

MER

AVANT PORT

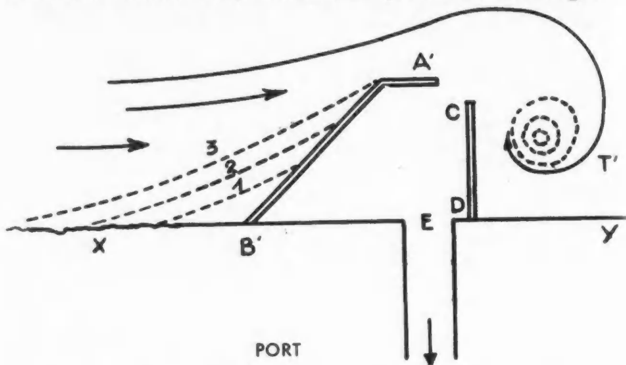
PORT

CANAL

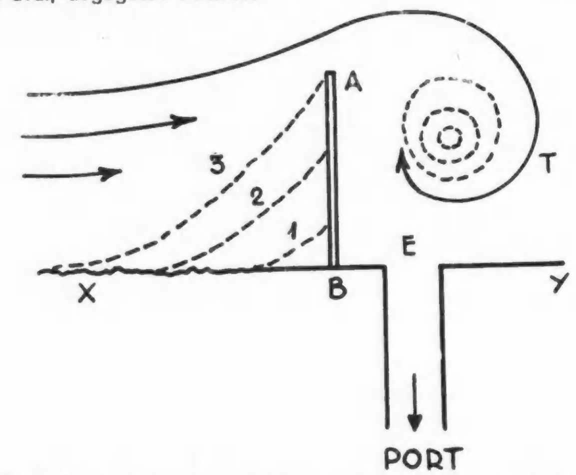
LE PORT D'YMUIDEN

Autrefois, grâce à des bassins de retenue qui s'emplissaient à marée haute et qu'on lâchait brusquement à marée descendante, on déblayait en quelque sorte les apports, surtout avec le dispositif des digues parallèles. Mais le tirant d'eau important nécessaire aux navires actuels rend inefficace ce dispositif. Il vaut mieux faire appel aux phénomènes naturels qui dépendent de nombreux facteurs dont il est délicat de coordonner les effets mais qui, schématiquement, peuvent se résumer comme suit:

Si X Y est la côte, une digue placée en A B perpendiculairement à la côte et protégeant des courants régnants l'entrée E du port, produit un colmatage suivant les lignes successives 1, 2, 3. Il se forme alors un tourbillon en T, qui entoure une zone calme où viennent se déposer les matériaux d'apport risquant de boucher l'entrée du port. C'est ce qui a lieu à Zeebruge.




Si au contraire on incline la digue suivant A' B' et qu'on protège en outre l'entrée par une autre digue C D, le tourbillon se produit en T' et le dépôt des matériaux d'apport se forme en aval, dégageant l'entrée.




PORT

Bien plus, la vitesse du courant augmente vers A' et cela d'autant plus que la saillie de la digue est grande de telle sorte qu'il peut arriver que le courant, au voisinage de ce point, ait une véritable action érosive maintenant la profondeur du fond.

Grâce à un certain nombre d'observations de même ordre, on a pu, par simple prolongement des jetées, améliorer considérablement le maintien naturel des profondeurs à l'entrée de certains ports (exemple: Port-Said et la lagune de Venise).

Mais en dehors du tracé en plan, pour obtenir une protection efficace, il faudra étudier le profil et la nature de la digue.

Les digues sont de deux sortes: à talus inclinés ou verticales.

## DIGUES A TALUS INCLINÉS

Elles sont en principe constituées par des amoncellements de matériaux appelés enrochements et jetés à la mer soit par avancement, au moyen de wagons basculants ou de grues, soit par moyens nautiques, chalands et grues flottantes.

La meilleure méthode d'enrochement consiste à déverser d'abord sur le fond les matériaux de petites dimensions pour terminer par des matériaux de gros volumes qui offrent une plus grande inertie, dans la zone supérieure où la nappe d'eau a la plus grande force vive.

La classification peut être la suivante:

Petits matériaux jusqu'à 500 kgr.;

Matériaux moyens entre 500 kgr. et 2 T. 5;

Gros matériaux au-dessus de 2 T. 5.

Il faut, dans la mesure du possible, dépasser 10 T. pour les gros matériaux.

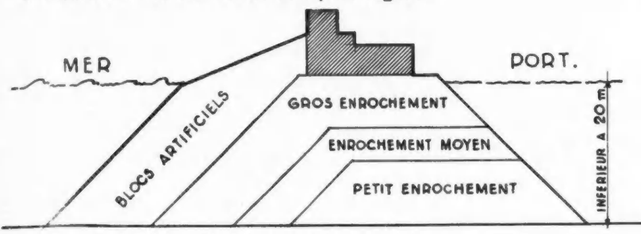
Sur la partie supérieure on place un couronnement maçonné.

Il existe des chalands spéciaux, à clapets ou basculeurs, qui déversent les enrochements soit par le fond, soit en donnant de la bande par remplissage d'un water-ballast latéral.

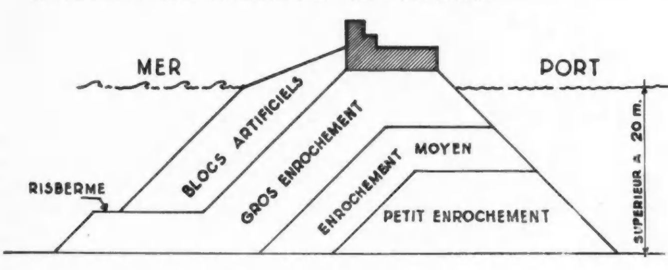
Quand on désire de très gros enrochements (plus de 15 tonnes) on fabrique des blocs artificiels pouvant atteindre près de 500 tonnes. Ces blocs sont en béton dosé à 200 ou 250 kgr. de ciment, 450 ou 500 litres de sable et 900 ou 850 de cailloux. Ils sont fabriqués à terre sur des « chantiers de blocs », transportés par de puissants appareils sur rails appelés bardeurs, repris par des grues sur rails, si l'on opère à l'avancement, ou posés sur les chalands si l'on opère par eau.

Le profil des digues varie avec la force de la mer.

En principe l'inclinaison des enrochements, côté mer et côté port est d'environ 45° au-dessus du niveau des basses eaux de morte eau. Au-dessus de ce niveau, côté mer on ménage une pente beacoup plus douce (3/1 environ). A hauteur de ce niveau l'épaisseur de la digue doit être d'au moins 25 m. Dans le cas des mers violentes, la couverture des blocs artificiels ou des gros enrochements descend jusqu'au fond, sauf si la mer est profonde (plus de 20 m.) auquel cas on les arrête par une « risberme » sur les matériaux plus légers.




DIGUE POUR MERS VIOLENTES ET PEU PROFONDES




DIGUE POUR MERS VIOLENTES ET PROFONDES

Les blocs artificiels sont posés pêle-mêle ou arrimés. Dans ce dernier cas on peut être tenté d'avoir une pente plus raide. Il faut l'éviter car cela a conduit à la destruction de nombreuses digues.

Enfin le couronnement, par son poids, assure la stabilité des enrochements supérieurs; il est à peu près toujours indispensable.

Dans le cas de mers à marée, la plage à 3/1 doit avoir une hauteur presque égale à celle du marnage. Si l'on n'opère pas ainsi, il faut alors augmenter considérablement l'importance du couronnement.

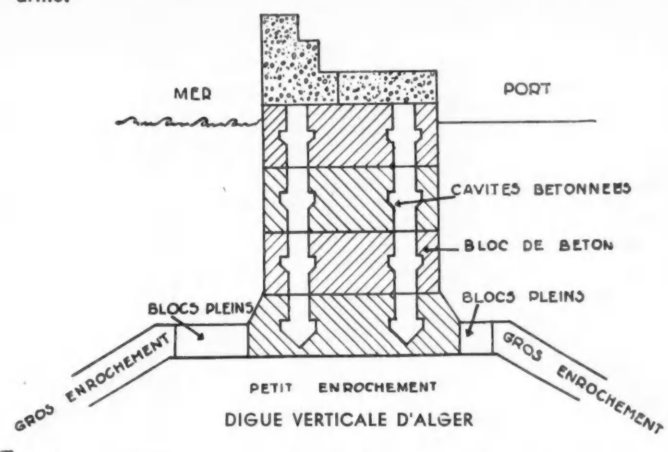
Enfin, si le fond est argileux ou vaseux, le poids réel de la digue peut l'affaisser en provoquant sa pénétration dans le sol par la compression des argiles ou le déplacement des vases. Il faut alors préparer un sol artificiel, soit par du sable, soit par des fascinages lestés.

## DIGUES VERTICALES

Le principe de ces digues est non pas d'absorber l'énergie de la houle en faisant s'élever l'eau sur une plage où elle vient déferler, mais de réfléchir purement et simplement cette houle dont l'onde réfléchie produit alors avec l'onde directe des interférences appelées clapotis donnant des ondulations d'une hauteur double. Tandis qu'il est nécessaire de recharger périodiquement les blocs des talus des digues inclinées que la mer finit par déplacer et user, les digues verticales ne demandent pas d'entretien. C'est pourquoi elles ont connu une grande faveur.

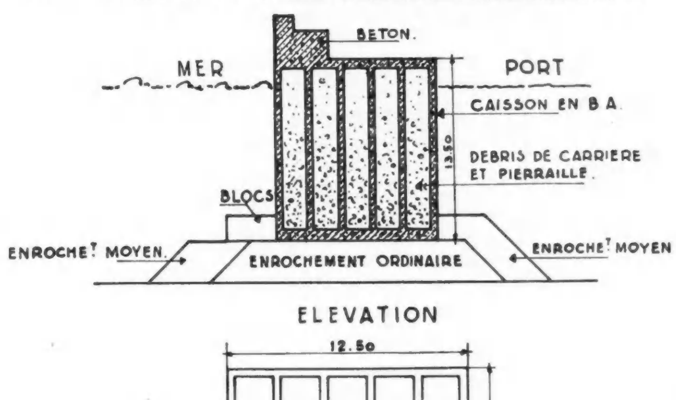
Mais les digues verticales doivent reposer sur un terrain dont on est absolument sûr, ce qui est infiniment rare et la destruction de digues verticales à Catane (en 1930) et à Alger (en 1934) a considérablement diminué la vogue dont elles ont joui.

La technique la plus récente des digues verticales les constituait en véritables murs monolithes. On y arrivait en posant les uns sur les autres des blocs parallélipipédiques arrimés que l'on pouvait solidariser entre eux soit par tenons et mortaises, soit par cheminées verticales dans lesquelles on coulait du béton armé.

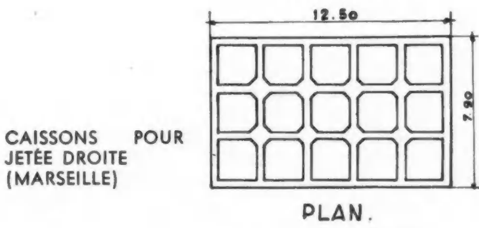



DIGUE VERTICALE D'ALGER

On a parfois aussi procédé en échouant sur place d'immenses caissons en béton, armé ou non armé, ou en tôle d'acier qu'il suffisait ensuite de remplir de béton. Mais il y a de fortes chances pour que les digues verticales qui existent encore continuent peu à peu à être transformées en digues inclinées.




ELEVATION




CAISSONS POUR JETÉE DROITE (MARSEILLE)

PLAN.

## JETÉES ET ESTACADES

Les jetées sont des digues enracinées à la côte, constituées par une partie basse pleine dont le niveau dépasse les basses eaux de morte eau. Ce sont alors des jetées basses dont le rôle est de canaliser le courant des chenaux et de protéger ces derniers de l'ensablement tout en rendant le dragage efficace.

Elles sont, pour être rendues visibles, surmontées par une estacade dont le rôle est aussi de briser la lame dans une certaine mesure.

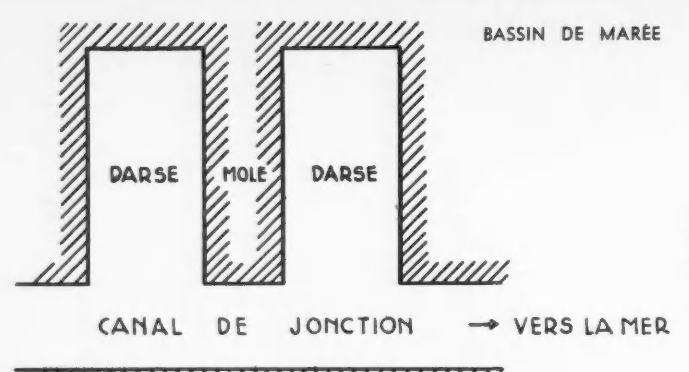
Ces estacades sont, soit en bois, soit en béton armé, surmontées d'une plateforme servant au halage ou à la promenade. L'expérience a montré que le béton armé, pour de tels ouvrages, forcément légers et composés d'éléments grêles, est à proscrire.

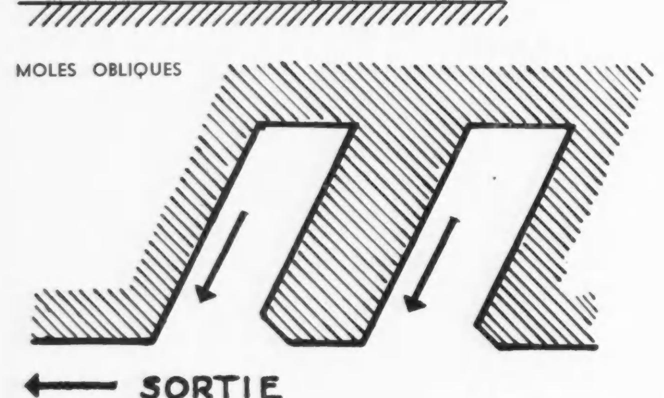
## OUVRAGES D'AMÉNAGEMENT

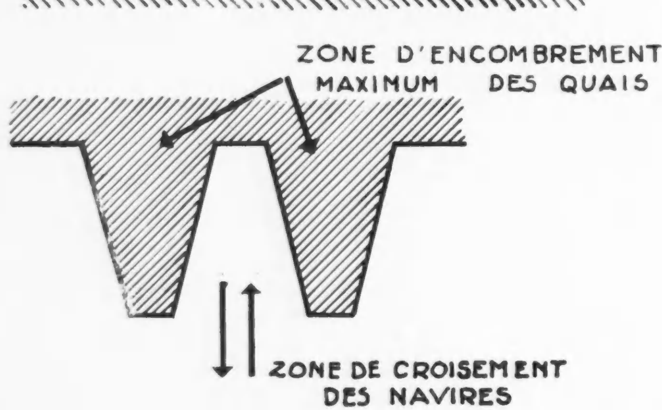
Le second objet des travaux à la mer est de permettre l'exploitation facile du port. Ce sont les ouvrages d'aménagement et, d'abord, les bassins, généralement délimités par des murs de quai.

Les dispositions des bassins sont multiples.

Les « bassins de marée » sont en libre communication avec la mer et permettent la sortie et l'arrivée des bateaux à toute heure. En principe ils se divisent en « darses » ouvertes sur un canal de jonction.

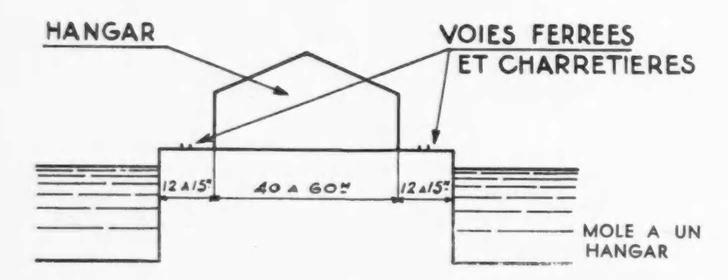


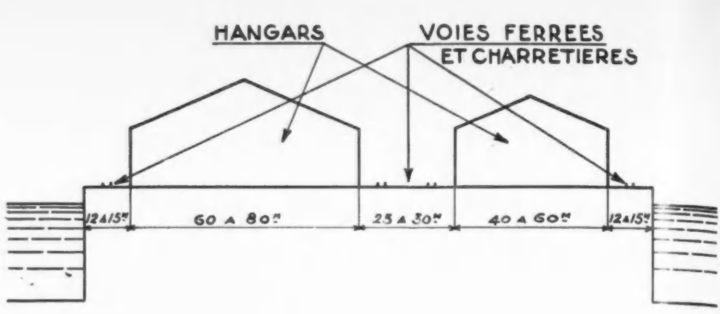




Le « bassin à flot » est constitué par des darses en série dans lesquelles des écluses permettent de conserver le niveau des hautes eaux. Le départ et l'arrivée ne s'y font qu'à marée haute.

Les tracés les plus en faveur pour les darses sont ceux qui donnent des môles obliques ou des môles trapézoïdaux.




Les môles sont en général surmontés par des hangars, desservis par des voies ferrées ou charretières. De là découle leur dimension transversale. Quant à la dimension longitudinale, elle dépend essentiellement de la longueur des bateaux qui fréquentent le port.



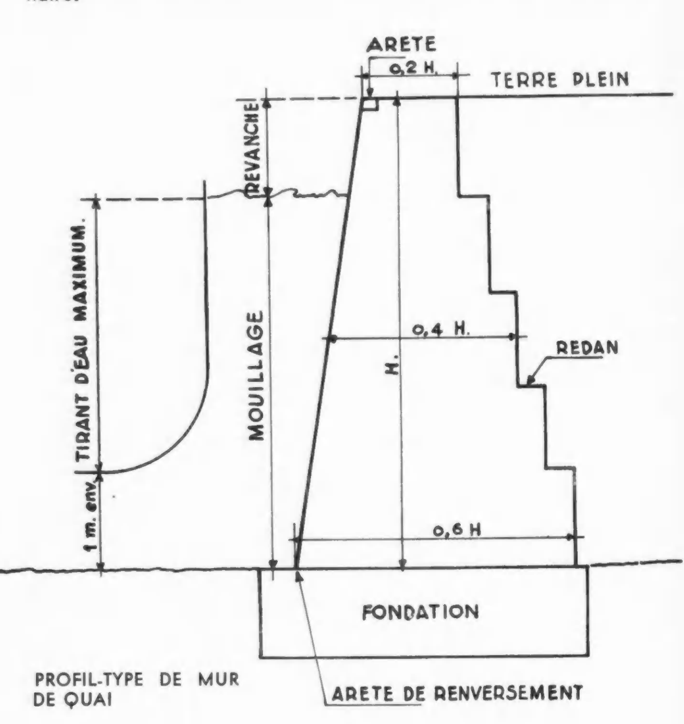

Il faut compter en principe 80 à 100 m. de large dans le cas où le môle est surmonté d'un seul hangar, près du double s'il en existe deux, séparés par des voies ferrées et charretières.

Quant à la longueur de quai nécessaire à un bateau, elle peut aller aujourd'hui jusqu'à 350 m.: notons que cinq ports peuvent seulement recevoir aujourd'hui « Normandie » et « Queen-Mary »: Le Havre, Cherbourg, New-York, Southampton et Bremenhaven.

## MURS DE QUAIS

Pour que des navires importants puissent accoster il est nécessaire de leur offrir une profondeur de mouillage supérieure de 1 mètre au plus fort tirant d'eau, presque à la verticale du bord du quai. On y arrive en construisant des murs de quais qui jouent un rôle de soutènement et servent aussi à supporter le poids des marchandises, des appareils de levage, et du matériel roulant.

Mais par suite des effets dynamiques (choc des bateaux, traction sur les amarres, circulation du matériel roulant) un mur de quai doit être plus résistant qu'un mur de soutènement ordinaire.




PROFIL-TYPE DE MUR DE QUAI

Le profil type est fonction de la hauteur.

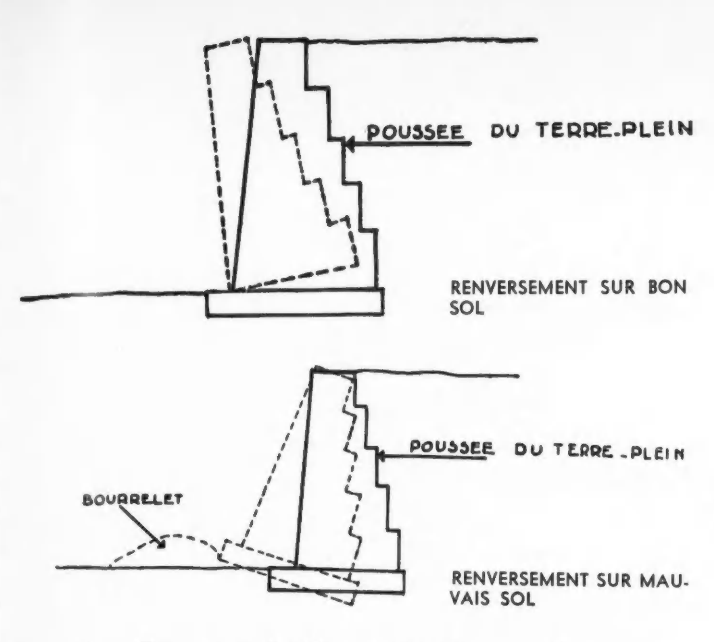
La largeur supérieure ne doit pas être inférieure à 1 m. 50 ou 2 m.

On vérifie la stabilité des murs de quai au moyen des tables et formules de Resal.

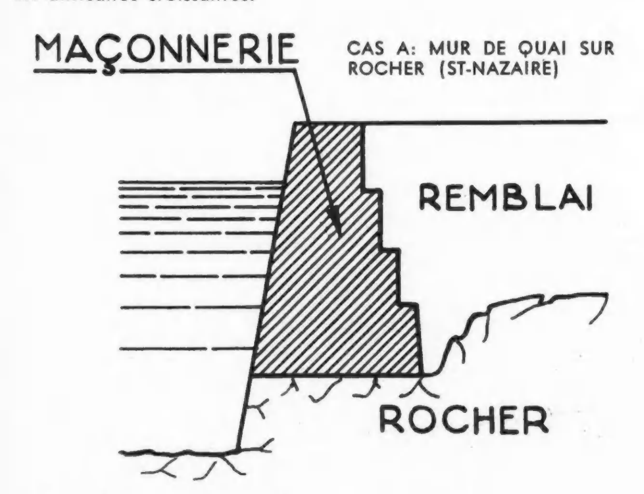
Tout cela est très bien théoriquement, si le sol de fondations est excellent. On peut dire qu'il en est rarement ainsi et cela explique les nombreux travaux qui ont été nécessités après coup pour assurer leur solidité.

Ces travaux portent souvent sur le remaniement du terre-plein pour diminuer les poussées qu'il apporte au mur; exemples: Le Havre, Anvers, Southampton.

Les deux raisons principales qui peuvent mettre en cause la stabilité du quai sont:



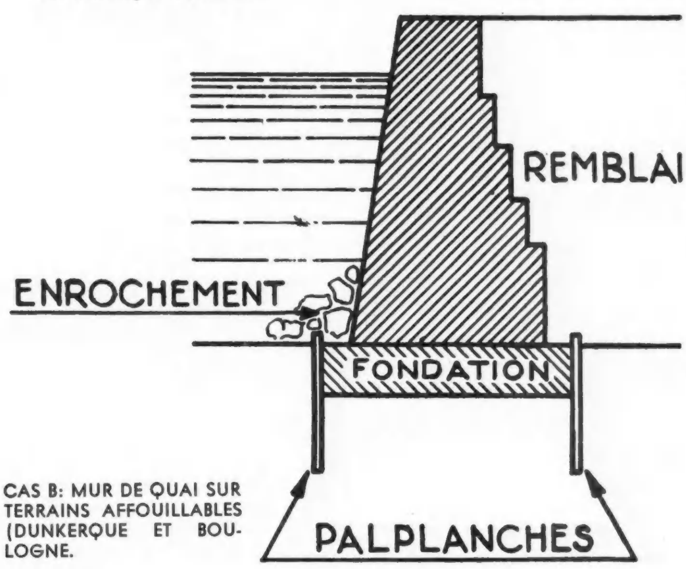

1° — On a sous-estimé les poussées du terre-plein:
Dans ce cas, le mur bascule autour de son arête de renversement. C'est ce qui s'est produit dans les exemples cités ci-dessus.
Le remède est celui qui a été justement appliqué dans les dits exemples: il faut diminuer la poussée du terre-plein et, pour cela, substituer aux matériaux de remblai des matériaux plus légers ou disposés de telle sorte qu'ils diminuent la poussée.
2° — Le sous-sol est instable (vase, argile plastique, etc...)
Dans ce cas le mur bascule en sens inverse; le sous-sol chassé par le basculement forme un bourrelet en avant des fondations.
Dans ce cas le remède est plus délicat à trouver et à appliquer. En principe on stabilise le sous-sol par des enrochements.
3° — Les matériaux de construction sont attaqués par l'eau de mer:
Autrefois on utilisait la pierre de taille qui, convenablement choisie, résistait à l'eau de mer. Par la suite on a utilisé le ciment ou la chaux hydraulique qui ont donné lieu à des mécomptes. Mais on trouve aujourd'hui des matériaux liants qui sont spécialement fabriqués pour résister à l'eau de mer (matériaux « en prise à la mer »).
On peut donc dire, étant sous-entendu que le choix des matériaux aura été judicieusement arrêté, et les réactions du terre-plein largement estimées, que le seul aléa qui doive subsister est celui du terrain de fondation.
On peut classer ces terrains en quatre catégories présentant des difficultés croissantes:




CAS A: MUR DE QUAI SUR ROCHER (ST-NAZAIRE)

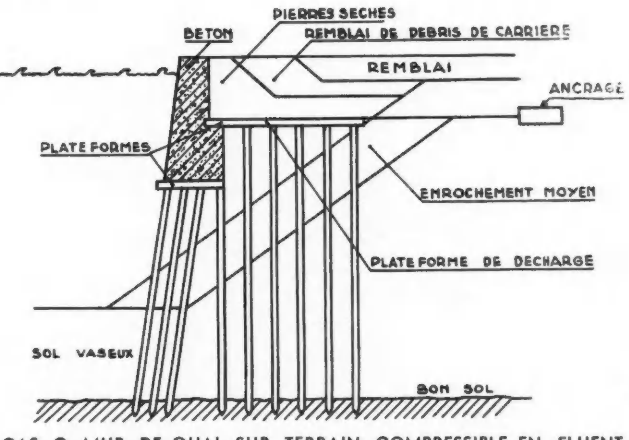
A. — Terrains solides (rochers, par exemple).
B. — Terrains incompressibles, mais ne résistant pas aux affouillements (sable, galets, argile compacte).
C. — Terrains compressibles ou fluents (vase, argile plastique) reposant sur un sous-sol solide.
D. — Terrains indéfiniment compressibles.

Le cas « A » est le plus simple, tout aléa dû aux fondations étant éliminé. Il suffit, soit de décaper le rocher et de maçonner contre le parement en y ancrant l'ouvrage, soit, si le rocher est en arrière du nu futur du mur de quai ou ne sort pas au-dessus de l'eau, de poser directement les fondations sur la surface supérieure du rocher, de monter les maçonneries en élévation et de remblayer derrière.



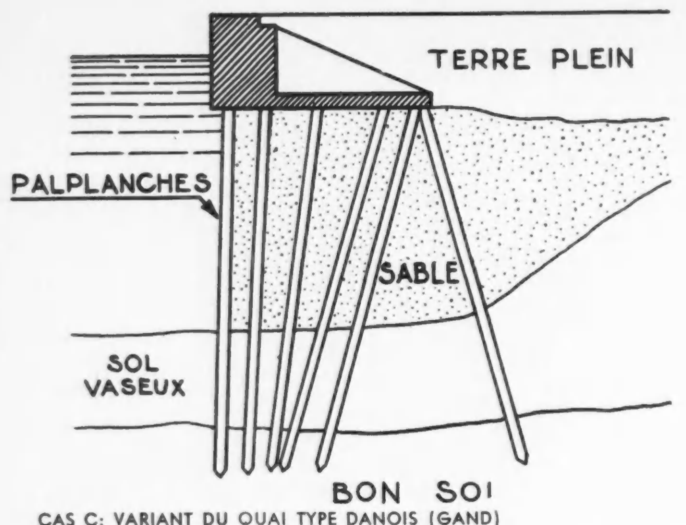

CAS B: MUR DE QUAI SUR TERRAINS AFFOUILLABLES (DUNKERQUE ET BOULOGNE.

Dans le cas « B », il faut fixer le sol. On arrive à ce résultat en encadrant largement la surface d'appui par un rideau jointif de la zone probable d'affouillement. Cela est possible dans les mers sans marée. Quand il y a la marée, le procédé des palplanches est difficilement praticable. On opère alors au moyen de caissons à l'air comprimé qui permettent de procéder à de profonds enrochements sur lesquels on posera les maçonneries de fondations.

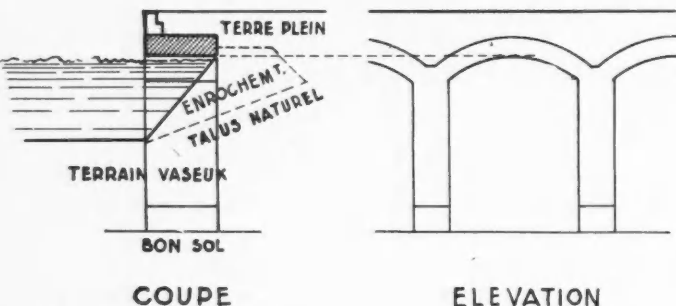



CAS C: MUR DE QUAI SUR TERRAIN COMPRESSIBLE EN FLUENT (ROUEN)

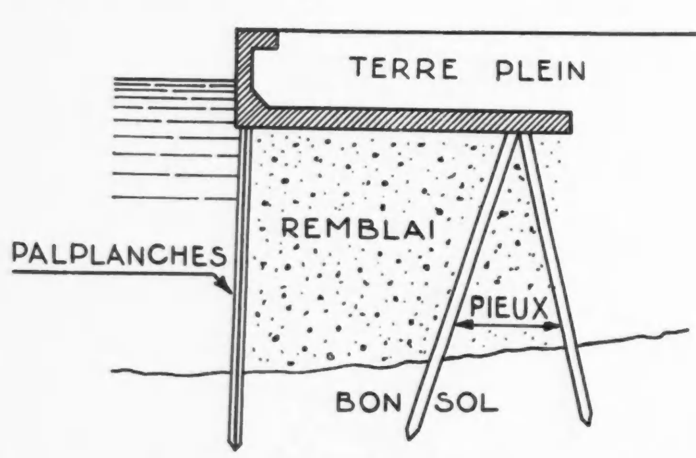
Dans le cas « C », il faut de toutes façons aller chercher le bon sol. Il y a deux solutions: ou bien, on bat des pieux dont on relie les têtes par un platelage sur lequel on vient poser le mur ou bien, on descend à l'air comprimé des piles qu'on relie entre elles par des voûtes sur lesquelles on pose le couronnment du mur. Mais, dans ce cas, il faut, en arrière de ces piles, construire un rideau de retenue des terres, généralement au moyen d'enrochements et, parfois, au moyen de palplanches jointives. La tête des palplanches tendant, sous la poussée du terre-plein, à s'incliner vers la mer, il faut, soit les retenir par des ancrages, soit les mettre à l'abri des poussées en supprimant le remblai sur une certaine largeur et en lui substituant une plateforme fondée sur pieux appelée plateforme de décharge.
Enfin, le cas « D » est le plus aléatoire car c'est celui qui a toujours donné lieu à des mécomptes.



CAS C: VARIANT DU QUAI TYPE DANOIS (GAND)



CAS C: QUAI POUR ROUTE-TYPE



CAS C: AUTRE EXEMPLE DE QUAI SUR PILOTIS APPELÉ QUAI TYPE DANOIS (LA TAMISE)

Il ne faut, jamais, dans ce cas, poser la fondation directement sur le sol naturel. On substitue à ce dernier, sur un long espace, du sable et des enrochements qui, par leur propre poids, s'enfoncent considérablement dans la vase et l'argile. Le côté délicat du problème réside dans le fait que si l'on reste en deçà d'une certaine pression du sable ou des enrochements sur la vase ou l'argile, il se produit un enfoncement très lent qui peut s'accentuer un jour brusquement. Si l'on dépasse cette pression, l'enfoncement instantané est sensiblement proportionnel à l'augmentation de charges, mais il peut aller en croissant considérablement. Il y a donc une pression d'équilibre qui peut d'ailleurs n'être atteinte qu'au bout d'un certain temps. On a, dans quelques exemples typiques, atteint cette pression au moyen de surcharges mobiles placées sur les premières assises reposant sur le fond de sable rapporté qui, quand la stabilité a été obtenue, ont été remplacées par le mur de quai pesant sensiblement le même poids.

Les conclusions à tirer de ces quelques principes sont les suivantes:

L'architecte qui aura à édifier une construction au-dessus ou à proximité de tels ouvrages devra avoir, non seulement une connaissance exacte de la façon dont les travaux auront été exécutés, mais aussi de la façon dont ces ouvrages se sont comportés depuis leur construction.

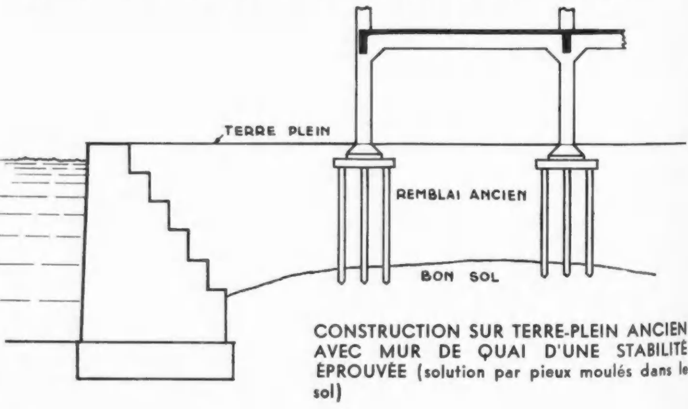
En principe il n'aura que très rarement à se poser directement sur le mur de quai. Dans cette hypothèse et dans les deux premier cas, il n'y a aucun risque; dans le troisième, il se rendra compte de la marge de sécurité qui existe entre les surcharges que les fondations du mur peuvent supporter et celles que l'édifice doit apporter.

Enfin, dans le dernier cas, il évitera à tout prix d'apporter des surcharges nouvelles qui risquent de rompre l'état d'équilibre du sous-sol.

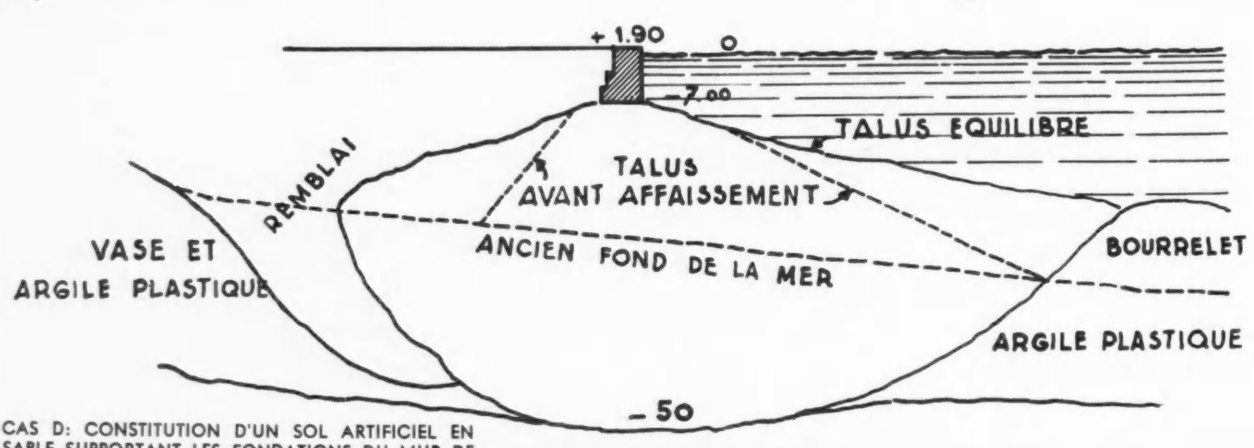
Mais, à peu près toujours, sa construction s'édifiera en arrière du mur de quai et même à une distance assez importante pour laisser une zone de service qui ne sera généralement pas inférieure à 15 ou 20 m.

Il devra alors examiner le problème sous les faces suivantes:

Dans les deux premiers cas, si le remblai est ancien et si le mur de quai a été très largement calculé pour résister au terre-plein, la surcharge de son édifice n'apportera qu'une augmen-



CONSTRUCTION SUR TERRE-PLEIN ANCIEN AVEC MUR DE QUAI D'UNE STABILITÉ ÉPROUVÉE (solution par pieux moulés dans le sol)



CAS D: CONSTITUTION D'UN SOL ARTIFICIEL EN SABLE SUPPORTANT LES FONDATIONS DU MUR DE QUAI (CONSTANTINOPLE)

tation de réaction insignifiante sur ce mur. Il procèdera alors comme s'il s'agissait purement et simplement d'un terrain anciennement rapporté, problème de construction courante.

La solution serait nettement différente dans les deux derniers cas, correspondant à un sous-sol compressible.

Dans le cas « C » (terrain compressible reposant sur un bon sol) il faudra à tout prix que, comme on l'aura déjà fait pour le mur de quai, il aille, lui aussi, chercher le bon sol.

Mais plusieurs hypothèses seront encore à envisager.

Si le remblai est ancien et si des nivellements de sa surface pratiqués sur une assez longue durée ont montré que l'équilibre est atteint, on pourra utiliser des pieux.

TERRE PLEIN

REMBLAI ANCIEN

BON SOL

CONSTRUCTION SUR TERRE-PLEIN ANCIEN AVEC MUR DE QUAI D'UNE STABILITÉ ÉPROUVÉE (solution par pieux battus)

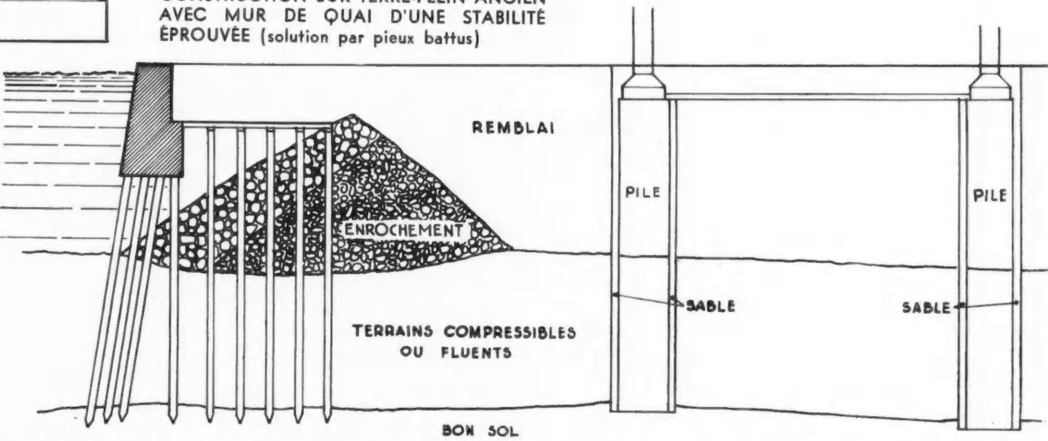
Si l'équilibre n'est pas encore atteint, le terrain continuant à s'affaisser, le frottement sur les pieux peut arriver à faire supporter à ces derniers tout le poids du remblai descendant. Il faudrait donc les calculer pour qu'ils résistent non seulement aux charges du bâtiment, mais aussi au poids du remblai. La solution, techniquement possible, est illogique.

Il vaudra donc mieux éliminer cette charge du remblai en diminuant au maximum le frottement par l'adoption d'un système de fondations par puits maçonnés, très largement espacés et gaînés de sable.

On pourrait encore, si les affaissements ne doivent plus être importants, envisager une construction très légère et largement articulée qui, posée directement sur le remblai, subira sans dommage les affaissements probables sans apporter d'augmentation sensible au poids total que supportent les sous-couches plastiques dont les conditions d'équilibre ne seront ainsi pas changées.

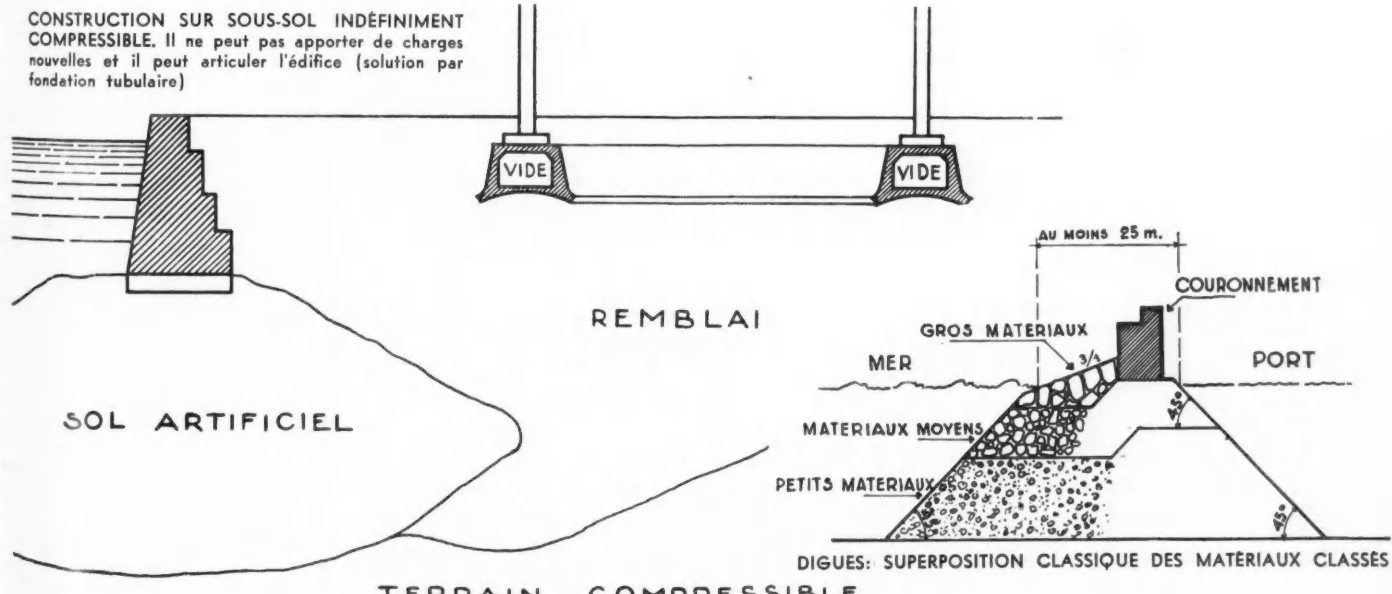
C'est enfin cette dernière solution qu'il faudra adopter dans le dernier cas « D ».

Au surplus, on pourra faire appel à un dispositif de fondations tubulaires qui substituent à une certaine masse de terre un système plus léger que cette masse de terre de telle sorte que le poids de l'édifice ainsi disposé n'apporte pas de changement notable aux réactions sur le terrain sous jacent.




CONSTRUCTION SUR TERRAINS COMPRESSIBLES OU FLUENTS AU-DESSUS D'UN BON SOL ACCESSIBLE (cas où l'équilibre du remblai n'est pas atteint)

CONSTRUCTION SUR SOUS-SOL INDÉFINIMENT COMPRESSIBLE. Il ne peut pas apporter de charges nouvelles et il peut articuler l'édifice (solution par fondation tubulaire)




DIGUES: SUPERPOSITION CLASSIQUE DES MATÉRIAUX CLASSÉS

## AUTRES TRAVAUX A LA MER

En dehors des digues, jetées, estacades, quais, certains autres ouvrages servent à l'accostage des navires: ce sont les appontements, piers et wharfs.

Les appontements et parfois aussi certaines estacades sont parallèles à la rive et rendent le même service que les quais. Généralement bâtis en matériaux légers, ils ne supportent pas d'édifices, mais quelques constructions provisoires qui devront être, elles aussi, en matériaux légers.

Les piers ou wharfs sont au contraire perpendiculaires à la rive et rendent les mêmes services que les môles. Ils ont encore le même caractère léger; tous ces dispositifs sont en effet destinés à éviter les lourdes dépenses des quais et môles définitifs.

Enfin d'autres ouvrages tels que les écluses, le matériel de manutention, etc., étant des ouvrages mécaniques et mobiles, entrent plutôt dans la catégorie de l'outillage et sont étrangers directement ou indirectement à la zone d'action de l'architecte.

Par contre, ce dernier peut être amené à construire à proximité d'ouvrages destinés à l'entretien des navires tels que les « formes de radoub ».

Constituant de grands bassins dans lesquels les navires entrent à pleine eau, fermés ensuite par des écluses et vidés par pompes pour permettre l'accès extérieur à la coque, on peut dire qu'elles sont en quelque sorte entourées de véritables murs de quais, appelés ici bajoyers, mais qui ont un profil spécial parce qu'ils doivent résister aux poussées des différentes hypothèses (forme pleine ou vide) et parce qu'ils doivent présenter des redans commodes pour le travail autour des coques. Enfin leur pied est réuni par un radier résistant aux sous-pressions.

Mais tout ce que nous avons dit pour les murs de quais, en ce qui concerne les précautions à prendre par l'architecte qui construit dans le voisinage, est ici valable.

## LA SIGNALISATION

Les signaux de jour sont constitués, d'abord par les « amers » qui sont des points remarquables placés sur les côtes et reportés sur les cartes.

Un amer peut être accidentel (arbre, clocher, moulin, maison, etc...) ou être spécialement édifié: panneaux, tours, etc... Le fût des phares constitue d'excellents amers.

Les « balises » indiquent les écueils sous-marins. Elles sont en bois, en métal ou en maçonnerie et généralement peintes de couleurs caractéristiques. Dans les eaux trop profondes, on les remplace par des bouées mouillées, qui servent aussi à jalonner un chenal.

Le rôle des phares est d'exécuter les signaux de nuit. Ils sont généralement constitués par des tours en maçonnerie, cylindriques ou polygonales qui supportent à leur sommet le système optique.

Leur hauteur dépend de la portée efficace de ce système optique qui doit être, pour les phares à grande portée, telle que son rayon lumineux soit sensiblement tangent à la calotte terrestre, à sa portée extrême. Ainsi donc, plus les phares sont puissants, plus ils doivent être élevés. Leur hauteur peut dépendre aussi des obstacles environnants (pylones, collines, rochers, etc...) Ils comportent un escalier intérieur permettant d'accéder à la chambre optique et à une chambre de veille dont l'importance a diminué depuis la généralisation de l'emploi de l'électricité. Le fût présente généralement un fruit, découlant de la logique de la construction, qui donne un galbe classique.

## LES ÉDIFICES D'UN PORT

Ils sont de plusieurs sortes. Les uns servent au service du port et à l'armement ou à la réparation des navires. Les autres servent aux choses transportées.

Parmi les premiers, je citerai les bureaux des services du port (direction, exploitation, services techniques, etc...), les postes de garde des écluses et ponts mobiles, les magasins d'armement et les ateliers d'entretien.

Parmi les autres, je mentionnerai les hangars et les gares maritimes.

Les bureaux des services du port ne diffèrent pas des bureaux d'administration habituels. Il suffira à l'architecte d'un programme nettement établi pour qu'il puisse en concevoir et réaliser d'heureuses solutions.

Il en est de même des postes de garde des écluses et ponts mobiles.

Assez spéciales sont par contre les installations relatives à l'armement. Armer un bateau consiste à l'équiper en matériel et en personnel. Ce matériel et ce personnel sont, dans la marine marchande, affectés soit à la navigation proprement dite, soit aux choses transportées. C'est ainsi que, pour le personnel, on distingue le personnel « pont et machines » et le personnel « civil ».

Au moment de l'armement d'un bateau le personnel qui postule se présente dans les locaux des compagnies de navigations d'où, après examen médical et formalités administratives, il est dirigé sur le navire.

Un exemple caractéristique est celui des locaux que la Compagnie Générale Transatlantique a édifiés au Havre. La lecture des plans, dans lesquels la circulation a été spécialement étudiée, en montrera le fonctionnement.

De même, pour le matériel, on trouvera dans les « magasins d'armement » tout ce qui, en dehors du matériel technique proprement dit (machines, pièces de rechange, etc...), est nécessaire à un bateau armé, c'est-à-dire, d'une part, le matériel de pont ou de cale et le combustible, d'autre part, le matériel de cabines et les vivres.

Les magasins d'armement sont donc de véritables entrepôts, présentant des locaux à usages divers, généralement pourvus de planchers pouvant supporter de lourdes surcharges et disposés pour se prêter facilement à une réception et à une livraison facile aussi bien qu'à une manutention réduite.

Pour les locaux dans lesquels les objets doivent subir certaines opérations successives, par exemple le linge, les matelas, etc..., on s'attachera, absolument comme dans une véritable usine rationnellement établie, à faire circuler les objets dans l'ordre logique des opérations de telle sorte qu'ils se propagent depuis la réception jusqu'à la livraison avec le trajet minimum, sans croisement et sans rebroussement.

Il y a, entreposés dans le magasin d'armement d'une grande compagnie de navigation, une invraisemblable diversité d'objets qui demandent généralement des dispositions spéciales. Exemple: les câbles et filins sont des objets pesants, ils seront entreposés dans les locaux équipés de ponts roulants; l'argenterie devra être conservée dans des locaux à l'abri de l'effraction, d'où issues réduites et murs spéciaux; la verrerie demandera des casiers très nombreux et facilement accessibles; les locaux pour les matelas possèderont des étuves à désinfection hermétiques et une ventilation très soignée pour aspirer les poussières des machines à carder; la lingerie devra être très claire là où se pratique le raccommodage, etc., etc...

Dans les organisations importantes, comme il en existe au Havre, les vivres et les boissons exigeront de très grands frigorifiques et des chais avec cuveries équipées non seulement pour le stockage mais aussi pour le coupage et le vieillissement, et pourvus en outre de dispositifs les maintenant à température constante quelles que soient la saison et l'heure.

Enfin, à partir des zones de livraison, il faudra pouvoir transporter facilement matériel et vivres au navire. Le problème a été résolu, au Havre, grâce à des passerelles couvertes qui courent le long de ces zones et aboutissent à hauteur des navires à quai.

En dehors de l'armement, les grands ports têtes de ligne exigent de grands ateliers de fonderie, d'ajustage, de mécanique, de charpente, de menuiserie, d'ébénisterie, d'électricité, etc..., et enfin des magasins attenant à ces ateliers où sont entreposés les matières, pièces de rechange, outillage qui sont nécessaires au fonctionnement des dits ateliers.

Il y a intérêt, pour éviter les manutentions inutiles à placer ces installations dites techniques à proximité des formes de radoub.



UN EXEMPLE REGRETTABLE: LE PHARE ST-GEORGES ET LA MAISON DU GARDIEN



HERPIN (ILLE-ET-VILAINE)



FARAMON



PHARE ENTIÈREMENT MÉTALLIQUE ÉDIFIÉ EN 1867



BARFLEUR



L'ANCIEN ET LE NOUVEAU PHARE D'ECKMUHL



PHARE DE LA TEIGNOME



AR-MEN, A L'ILE DE SEIN



LES BERVIDEAUX



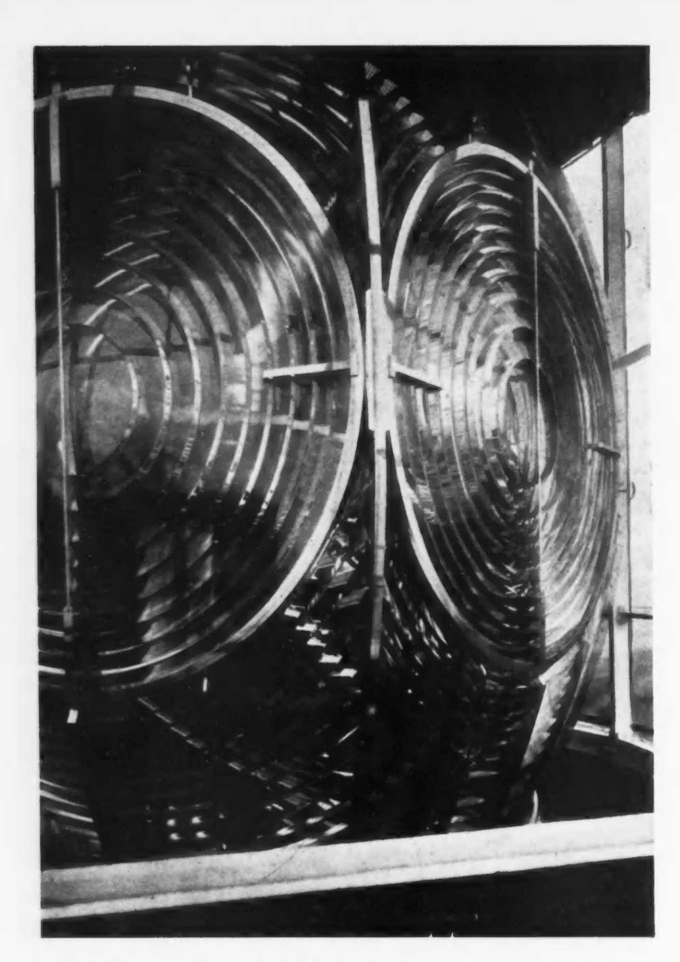
PHARE DE LA GIRONDE A MAREE HAUTE



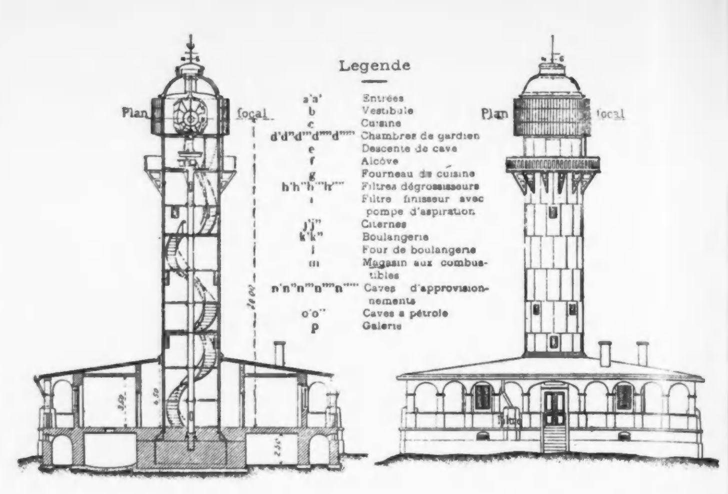
LA BANCHE



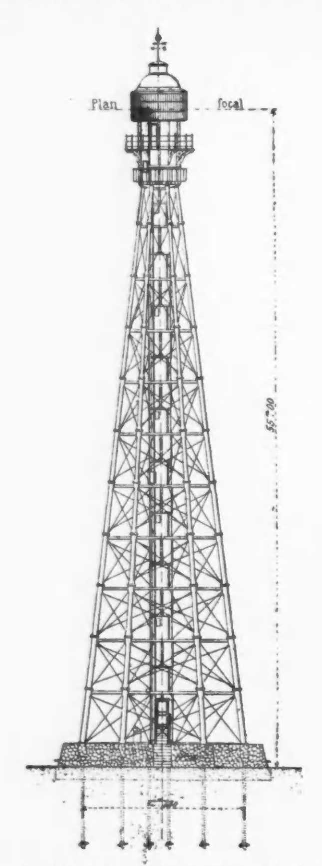
LE PHARE DU PLUNIER A L'ENTRÉE DU PORT DE MARSEILLE



L'APPAREIL D'OPTIQUE D'UN PHARE A ÉCLATS




PHARE-TYPE DE LA MER ROUGE (ABRE-AIL). Bulletin de la Soc. des Ing. Civils, 1903

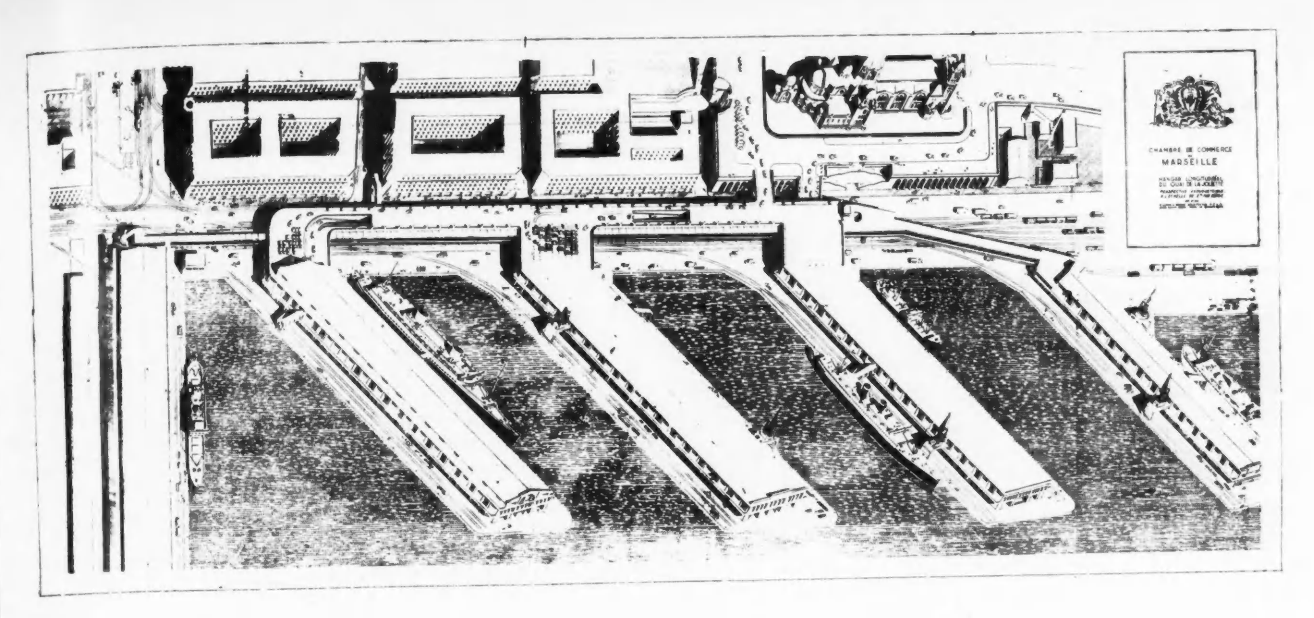


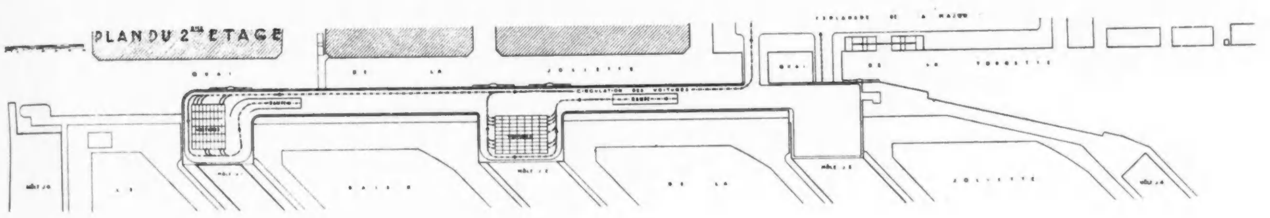

Pour Moka, la disposition des logements est la même que celle des autres phares, avec cette différence qu'ils sont placés à côté de la tour

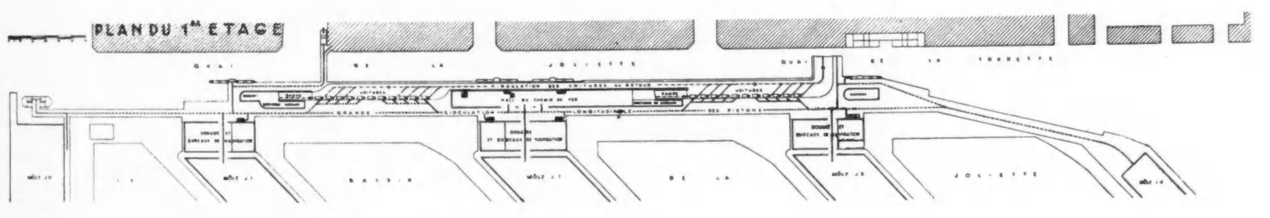
TOUR DU PHARE DE MOKA (MER ROUGE)

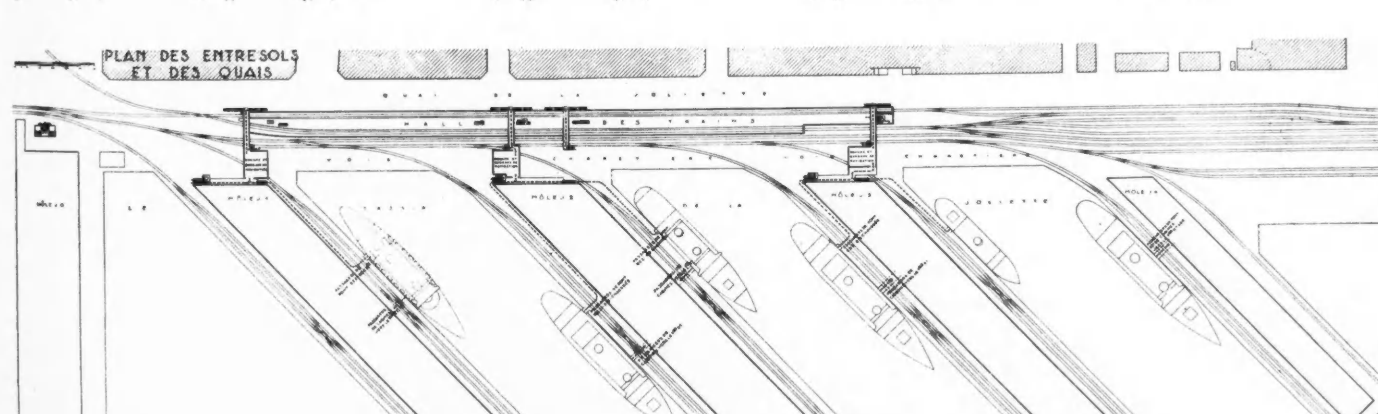


PHARE DE LA COUBRE. Phare récent, en béton armé fretté et banché; à mi-hauteur, un feu secondaire.





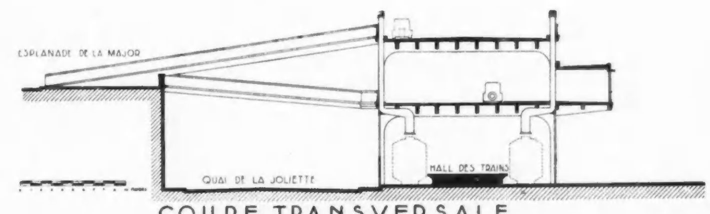

**GARE MARITIME DE MARSEILLE**
**(U. CASSAN ET J. ROZAN, ARCHITECTES)**

Elle est destinée à assurer l'embarquement et le débarquement des bateaux pouvant accoster à cinq môles J0, J1, J2, J3, J4 dont les quatre derniers sont obliques.

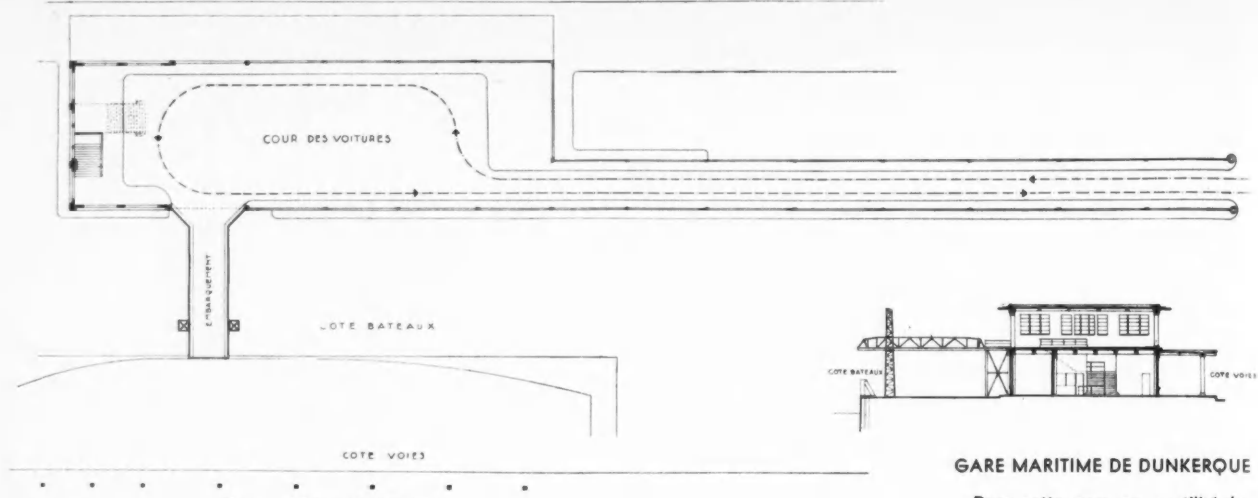
C'est encore le parti-type qui a été adopté avec une particularité due au fait que les voitures viennent de la ville par la place de la Major, à un niveau intermédiaire entre le 1er et le 2me étages. Pour profiter de cette situation, les voitures vides ou chargées arrivent par le 2me étage et, par le moyen de rampes, descendent au 1er étage où elles desservent des quais à voitures, véritables gares à taxis ou autobus.

Enfin les circulations des passagers de pont s'effectuent au niveau d'un entresol ménagé entre le gabarit des trains et le plancher bas du 1er étage. Les circuits sont étudiés pour éviter tout croisement et viennent simplement se tangenter aux points où s'effectue le changement de moyen de transport.

Toutefois la grande dimension de la gare due au grand nombre de bateaux à desservir oblige à des trajets à pied assez importants.



COUPE TRANSVERSALE




## GARE MARITIME DE DUNKERQUE

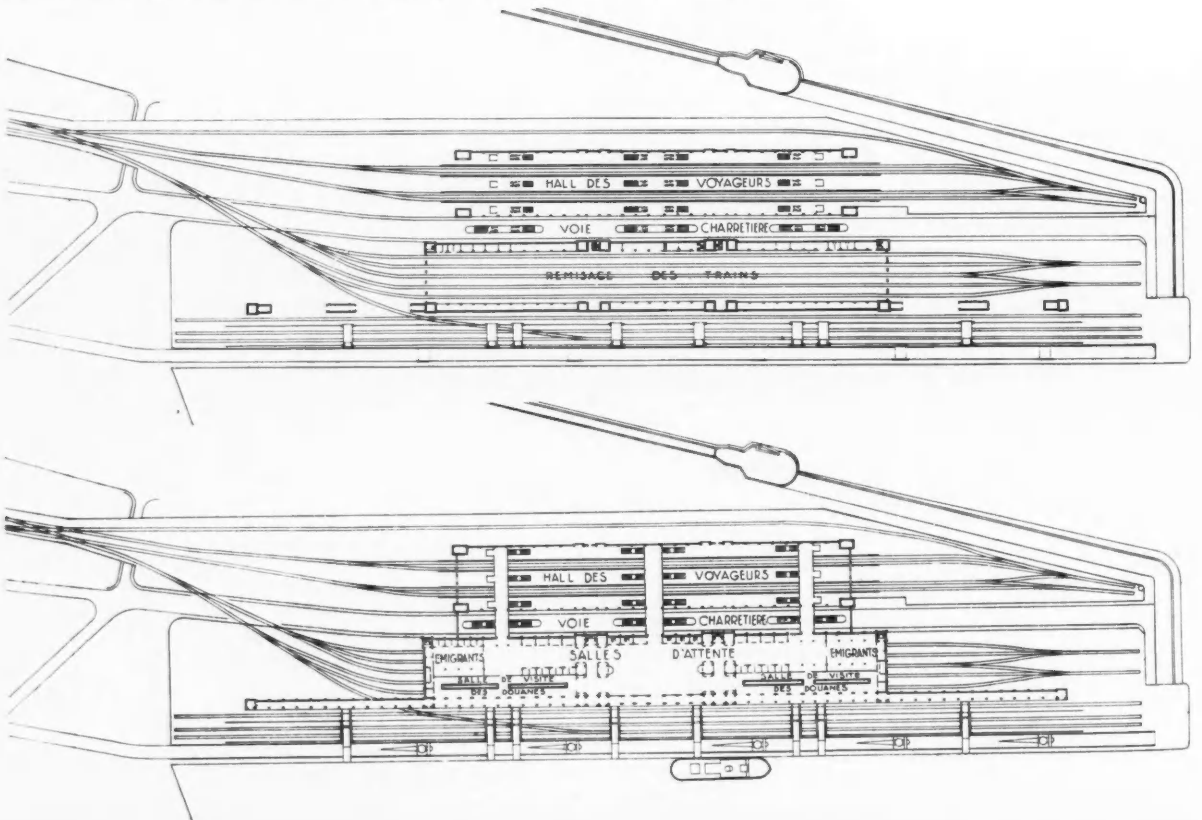
Dans cette gare on a utilisé les avantages des différences de niveau mais d'assez curieuse façon. Si, en effet, les voitures sont amenées au premier étage, l'étage maître des voyageurs est à rez-de-chaussée. Le schéma de circulation est mal établi. En particulier l'escalier d'accès au premier étage débouche face à une paroi et les voyageurs venant du train abandonnent un trottoir pour prendre la passerelle d'embarquement au point où arrivent les voitures. Enfin toute recherche de composition est inexistante dans le plan.

## GARE MARITIME DE CHERBOURG
## (LEVAVASSEUR, ARCHITECTE)

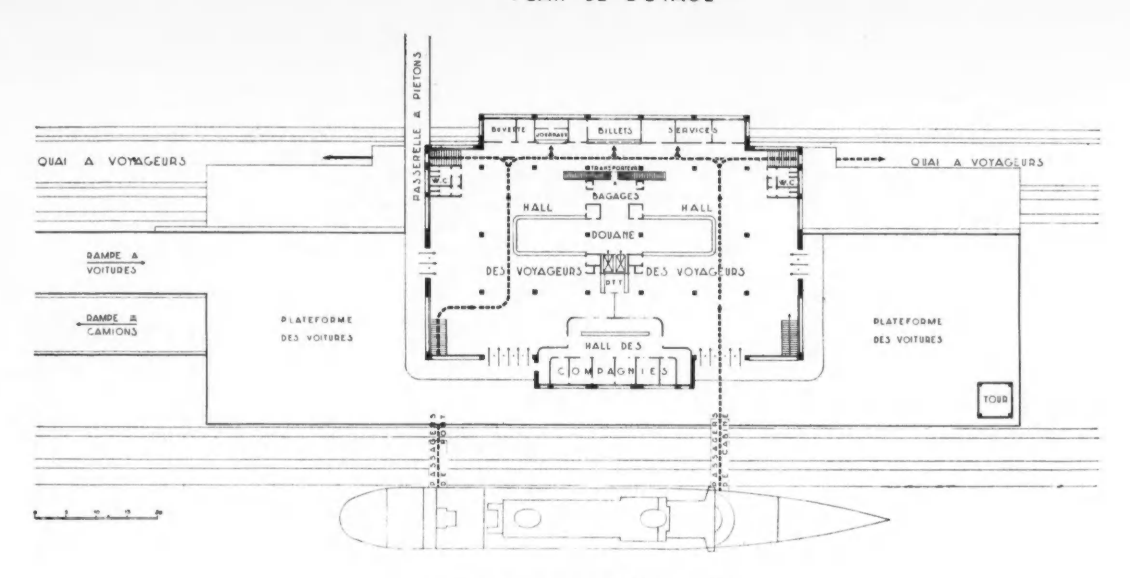
On peut dire que le parti général de cette gare est le parti-type: les voyageurs embarquent et débarquent au 1er étage, audessus des trains qui restent au rez-de-chaussée.

On eut cependant aimé voir amener aussi les voitures à cet étage de manière à éviter, par un moyen facile, un changement de niveau aux voyageurs n'utilisant pas le train.

Les installations sont jumelées de manière à pouvoir desservir simultanément deux bateaux.



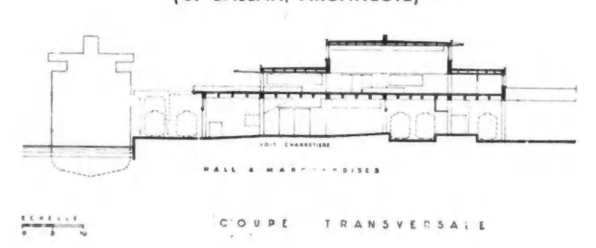
PLAN DE L'ETAGE




**GARE MARITIME DE PORT-VENDRES**
**(U. CASSAN, ARCHITECTE)**

Parti-type classique, avec une particularité due aux ports méditerranéens: les passagers de pont sont débarqués et embarqués au niveau des quais. Ils rejoignent l'étage maître par des escaliers indépendants du rez-de-chaussée exclusivement réservé aux marchandises.

Dans l'incertitude dans laquelle on se trouve en ce qui concerne la position du bateau (accostage par tribord ou par babord) et par conséquent sur la position de la sortie, on a prévu deux installations semblables pour servir indifféremment aux deux classes.




Les installations de service ont été groupées au centre pour desservir l'un ou l'autre des halls avec le même personnel.

**GARE MARITIME DE CALAIS**
**(DUNET, ARCHITECTE)**

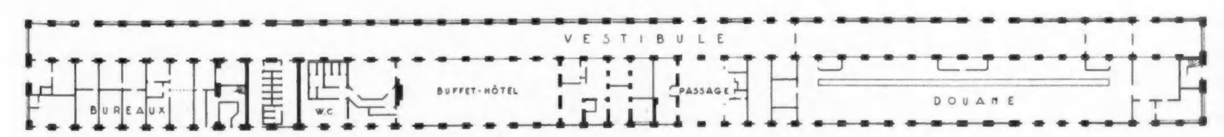
C'est une des premières gares maritimes françaises. Elle constituait, à l'époque, une amélioration très sensible sur les installations sommaires et inconfortables qui étaient offertes aux voyageurs. Cependant on sent très bien que l'on a voulu faire là un monument car s'il existe, côté mer, un vestibule formant large dégagement et de dimensions importantes, on ne s'est pas préoccupé du trajet des voyageurs entre le bateau et le train. C'est ainsi que ces derniers débarquent à l'air libre sur le quai, au milieu des wagons, des appareils de levage, des marchandises et franchissent à niveau les voies de chemin de fer, canalisés par des cordages tendus par les douaniers. Des améliorations récentes ont permis d'améliorer la circulation par la création d'un passage direct pour l'embarquement mais l'isolement de la salle de douane n'a pu être réalisé que par des solutions de fortune, grilles mobiles ou cloisons en travers du vestibule.



Le buffet-hôtel important était justifié autrefois par l'absence de wagon-restaurant et le battement qui existait entre l'horaire des trains et celui du bateau. Il ne l'est plus aujourd'hui, ce battement étant maintenant réduit au temps nécessaire à l'embarquement et au débarquement, compte tenu des formalités imposées aux voyageurs.

PLAN DU REZ DE CHAUSSEE

CÔTÉ DE L'AVANT PORT

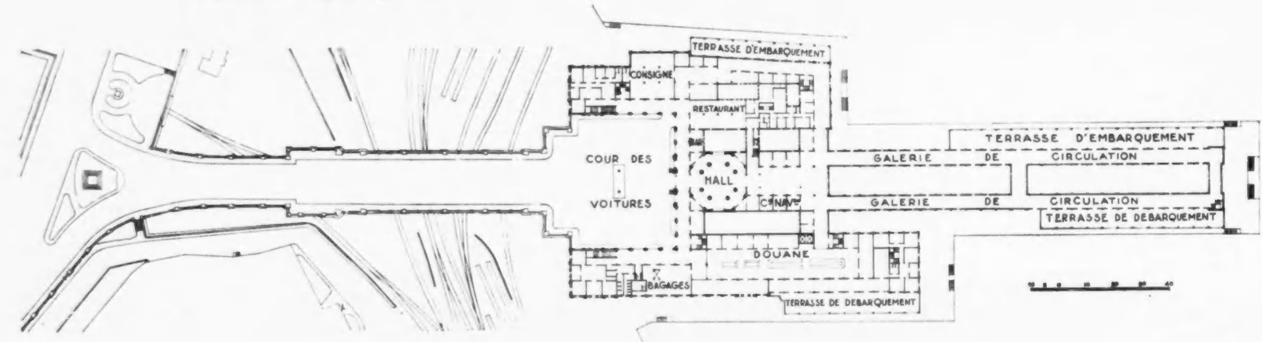


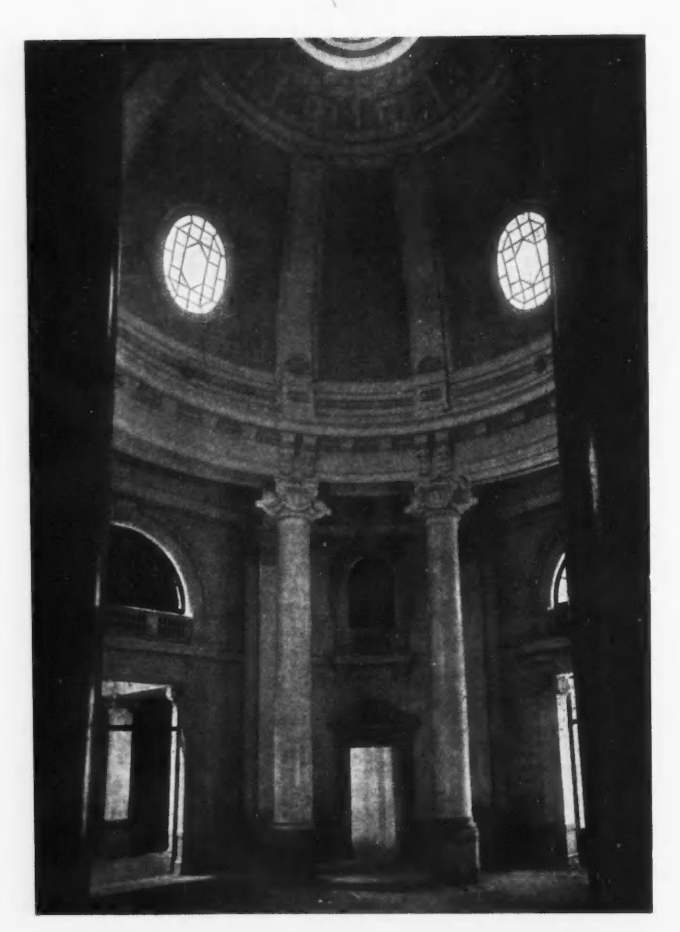

CÔTÉ VOIES

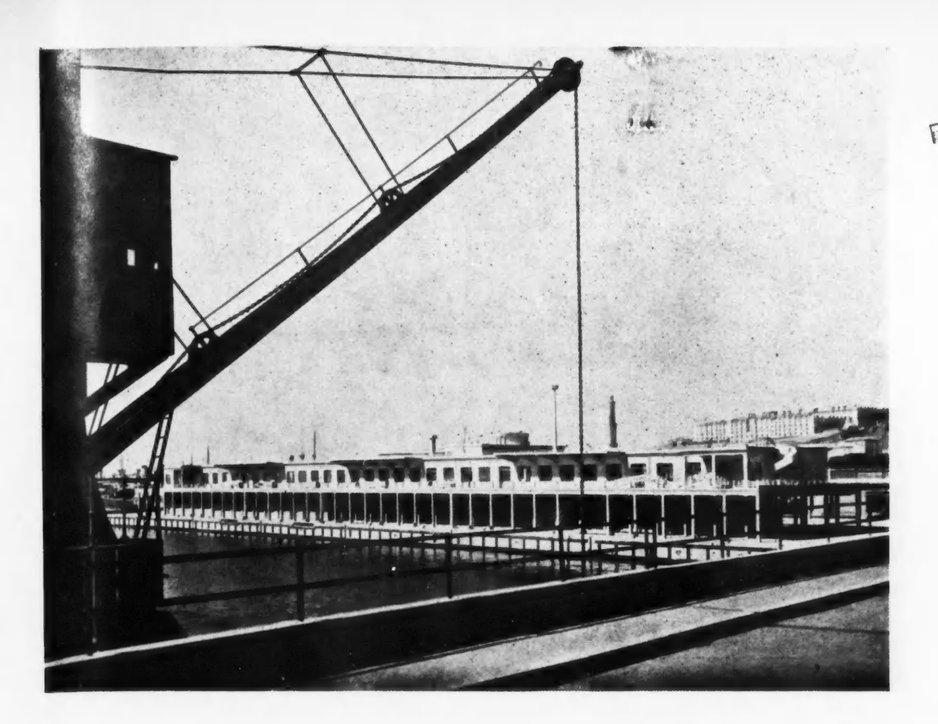


**ANCIENNE GARE MARITIME DE GÊNES**

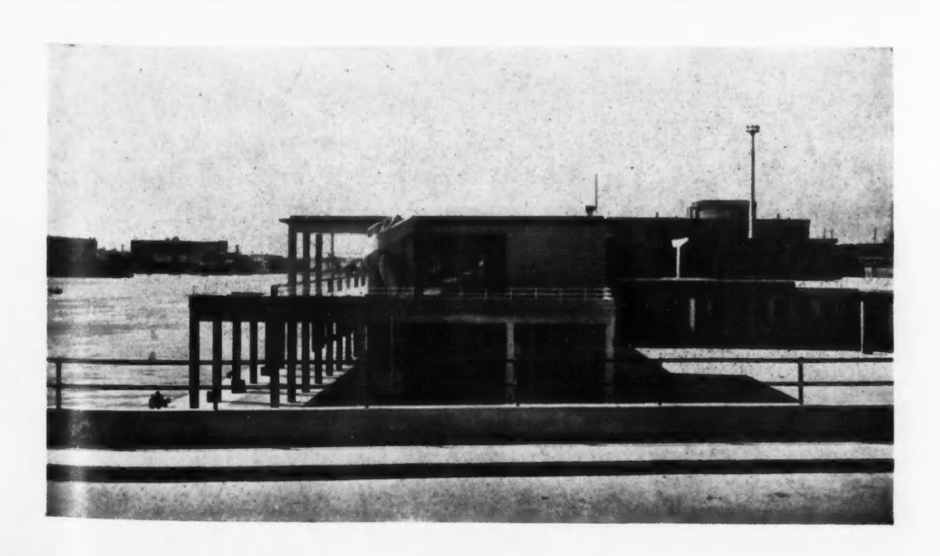
Donnée à titre d'exemple d'une des plus grandes gares maritimes étrangères. D'une architecture monumentale et pompeuse, son plan, s'il a tenu compte des nécessités de circulation, est cependant touffu et sans clarté et les circulations n'y sont pas lisibles.

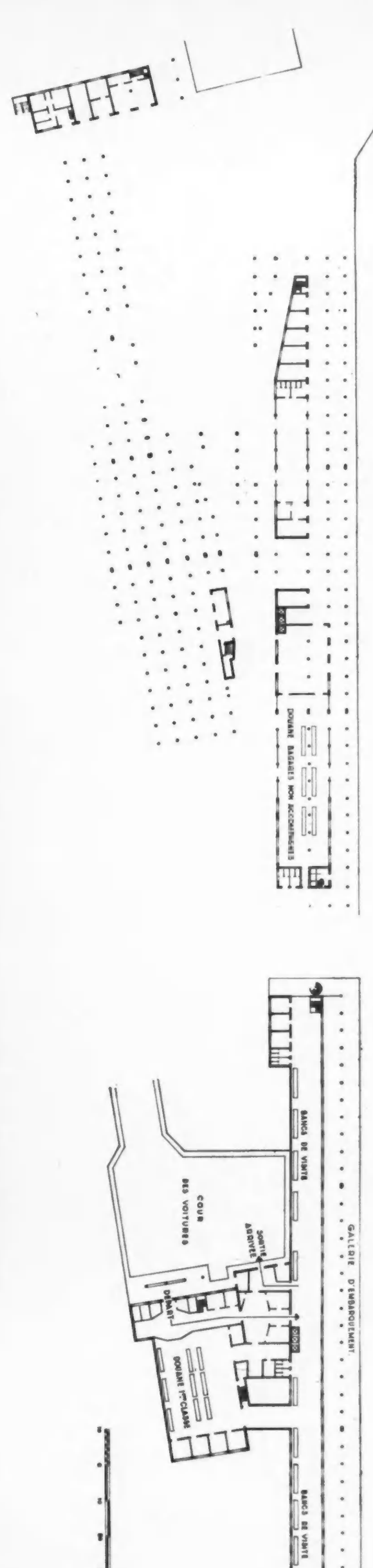











**NOUVELLE GARE MARITIME DE GÊNES**
**(LUIGI VIETTI, ARCHITECTE)**

**Le plan est plus rationnel que dans l'ancienne gare. L'architecture est aussi plus simplement et plus sobrement traitée.**

## LE PORT D'ORAN

NICOLY, ARCHITECTE

En attendant la construction d'une gare maritime à service général, on vient d'édifier dans le Port d'ORAN, sur le môle Jules Girard, un certain nombre d'édifices affectés aux différentes compagnies de navigation qui desservent ce port et qui sont: la Compagnie Générale Transatlantique, la Compagnie de Navigation Mixte, la Société Générale de Transports Maritimes à Vapeur; enfin un édifice pour les colis postaux servant indifféremment aux trois compagnies.

### BATIMENTS DES COMPAGNIES.

Ils sont sensiblement identiques.

Le rez-de-chaussée est affecté à l'usage des marchandises et des services d'accorage. Le 1er étage, étage-maître des voyageurs comporte une salle de douane et les bureaux de la compagnie de navigation. On voit dans ce plan l'embryon-type de la gare maritime.

### BATIMENT DES COLIS POSTAUX.

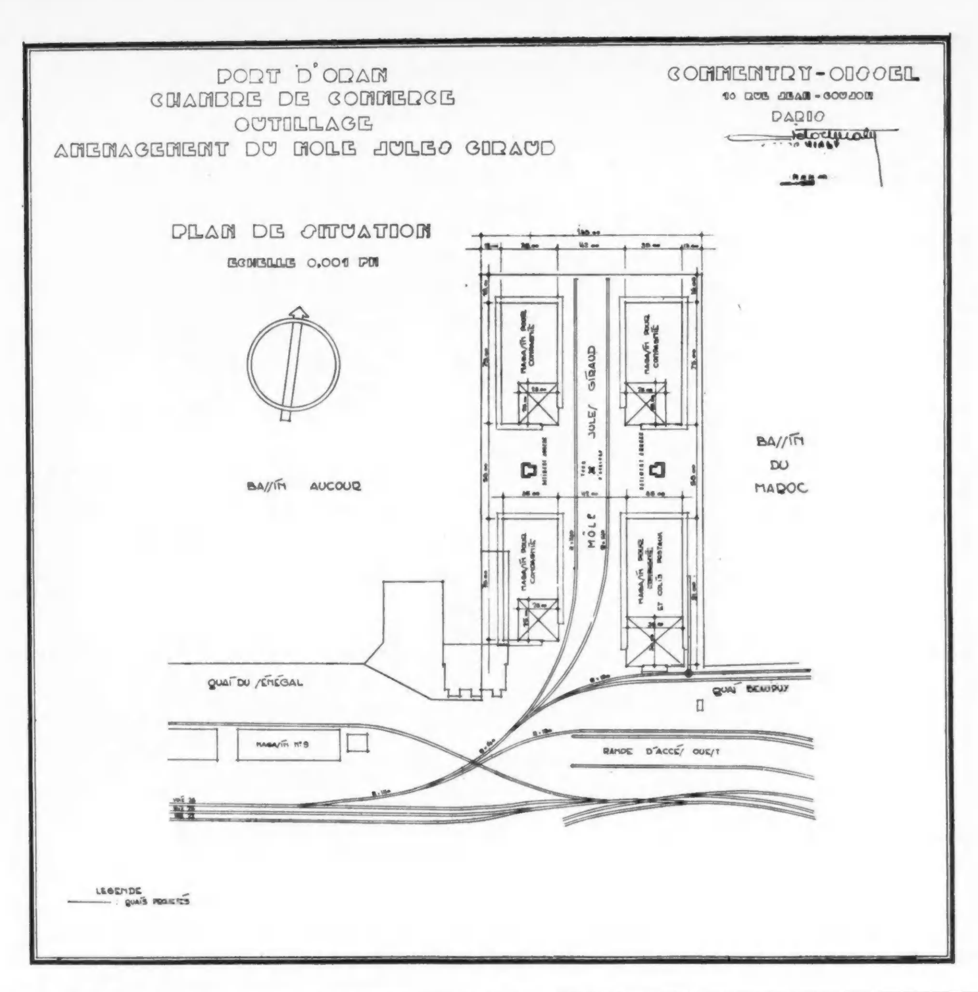
Cet édifice est destiné à recevoir, abriter, trier et expédier les colis postaux transportés par la navigation.

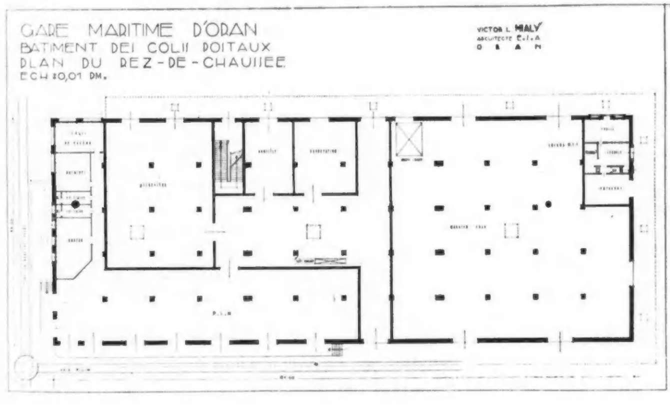
Il comporte au rez-de-chaussée un bureau de poste auxiliaire, la salle de tri et les différents services: expédition de colis et livraison à domicile.

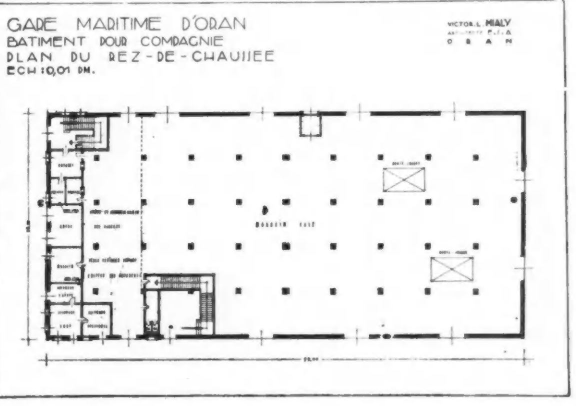
Au 1er étage se trouve la salle de livraison au-dessus de la salle de tri avec laquelle elle est reliée par une manutention mécanique.

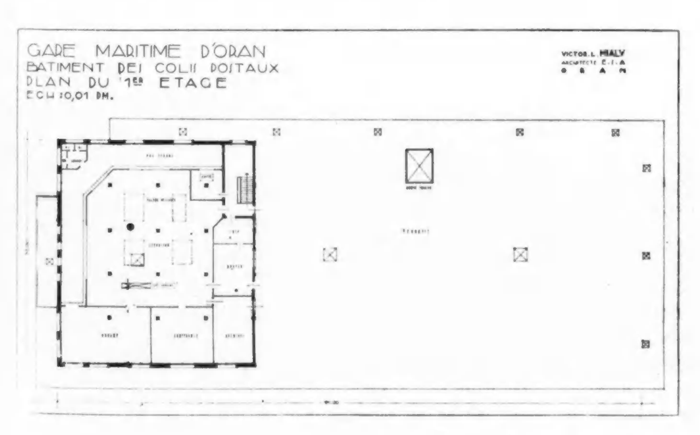


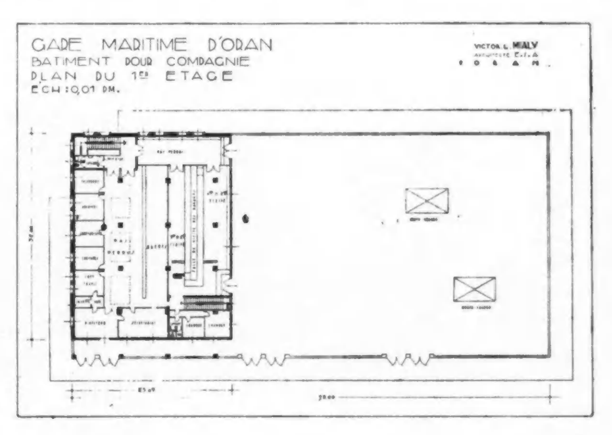


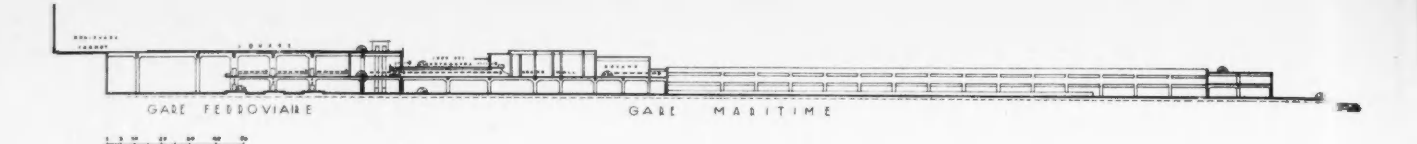

PORT D'ORAN
CHAMBRE DE COMMERCE
OUTILLAGE
AMENAGEMENT DU MOLE JULES GIRAUD
COMMENTRY-OISSEL
PARIS
PLAN DE SITUATION
ECHELLE 0,001 PM
BASSIN AUCOUR
BASSIN DU MAROC
MOLE JULES GIRAUD
QUAI DU SENEGAL
QUAI BEAUPUY
MAGASIN Nº8
RAMPE D'ACCES OUEST
LEGENDE
QUAIS PROJETES


GARE MARITIME D'ORAN
BATIMENT DES COLIS POSTAUX
PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE
ECH :0,01 PM.
VICTOR L. MIALY
ARCHITECTE E.I.A
ORAN


GARE MARITIME D'ORAN
BATIMENT POUR COMPAGNIE
PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE
ECH :0,01 PM.
VICTOR L. MIALY
ARCHITECTE E.I.A
ORAN


GARE MARITIME D'ORAN
BATIMENT DES COLIS POSTAUX
PLAN DU 1ER ETAGE
ECH :0,01 PM.
VICTOR L. MIALY
ARCHITECTE E.I.A
ORAN


GARE MARITIME D'ORAN
BATIMENT POUR COMPAGNIE
PLAN DU 1ER ETAGE
ECH :0,01 PM.
VICTOR L. MIALY
ARCHITECTE E.I.A
ORAN




COLIS POSTAUX

GARE MARITIME

PLAN AU NIVEAU 11m00

PLAN AU NIVEAU 7m50

CIRCULATION

GRAND HALL

COUR DES VOYAGEURS

GARE D'AUTOBUS

GARE FERROVIAIRE

## GARE MARITIME D'ALGER

### (U. CASSAN, ARCHITECTE)

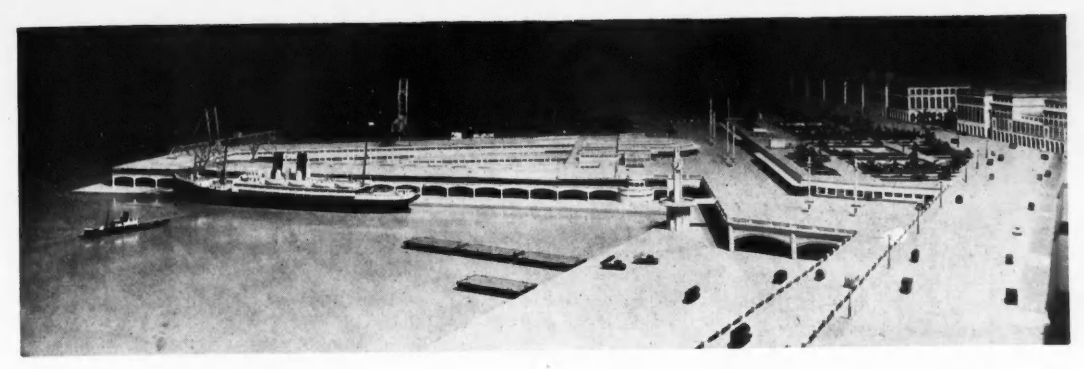
Cette gare, dont la réalisation est imminente, est destinée à assurer le service des bateaux accostés à un môle trapézoïdal.

En bordure des quais de ce môle, on trouve des hangars à marchandises qui comportent de grandes galeries longitudinales servant à l'embarquement et au débarquement en un point quelconque.

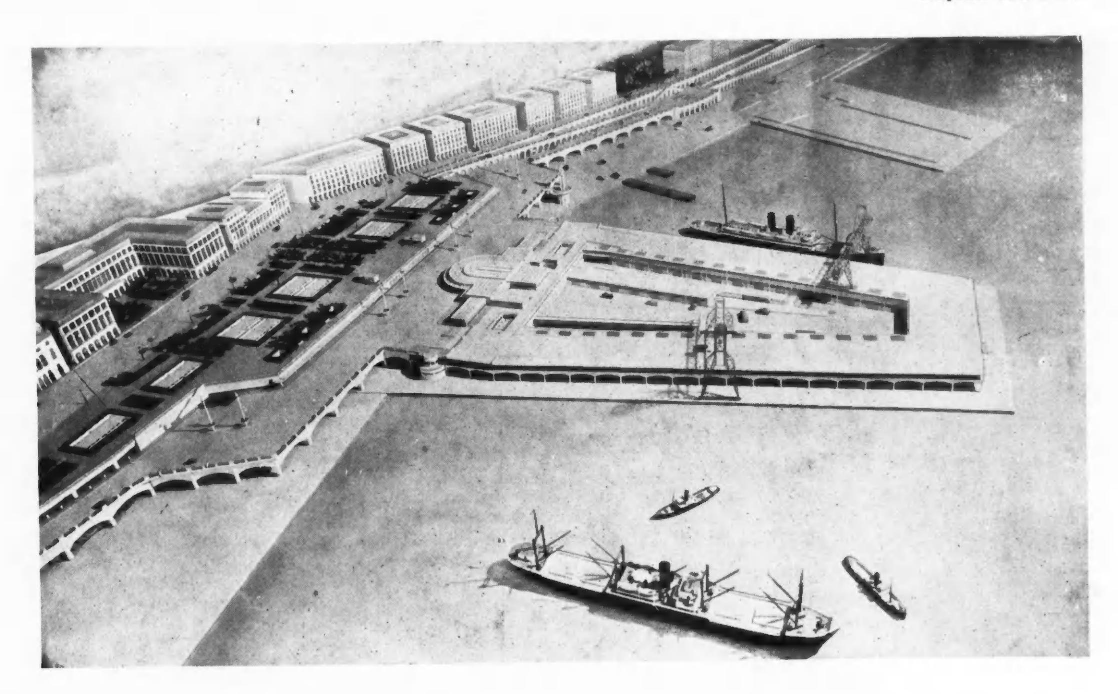
Ces galeries viennent s'enraciner sur un édifice transversal constituant la Gare Maritime proprement dite et comportant les services indispensables.

Cette gare est reliée à la gare ferroviaire par des passerelles entresolées dont l'étude a été conduite pour assurer la plus grande indépendance entre les différents circuits (passage de colis, de fret, bagages, etc...).

Une particularité intéressante tient au fait que l'architecture a été tenue volontairement loin pour ne pas détruire la perspective de la rade d'Alger, donc de la mer et du port, vue de la grande artère maritime du Boulevard Carnot. Enfin l'architecture du rez-de-chaussée et des rampes d'accès a essayé de s'inscrire, bien qu'en conservant le caractère propre au béton armé, dans l'architecture des anciennes rampes dessinées autrefois par Chasseriau.

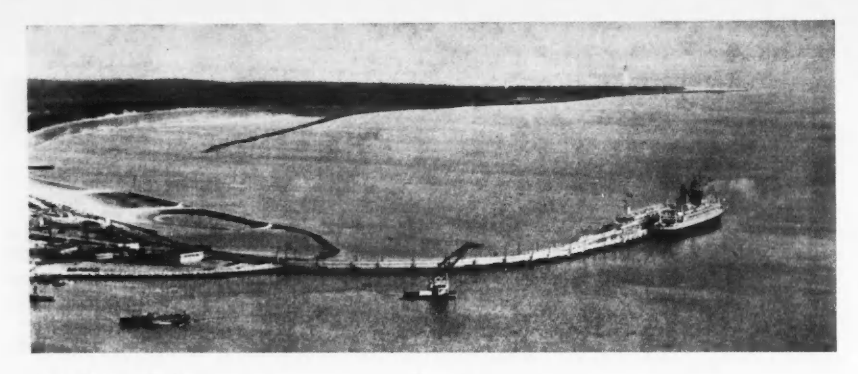


*Maquette PERFECTA*





GARE MARITIME D'ALGER



*Cl. Technique des Travaux*

## GARE MARITIME DE VERDON

### HENRI MARTIN, ARCHITECTE

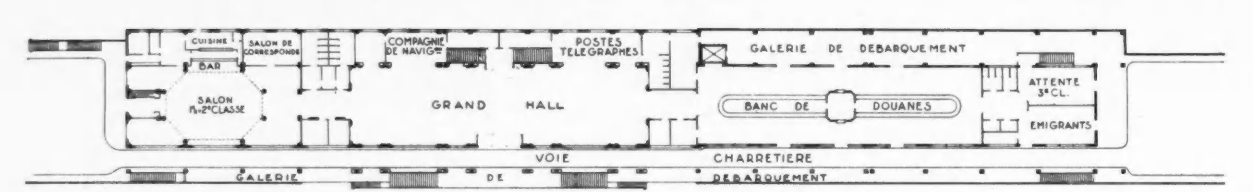
Destinée à desservir le port de Bordeaux, cette gare présente la particularité d'être édifiée dans la mer, une digue à clairevoie qui porte les voies ferrées et la route la reliant à la terre ferme.

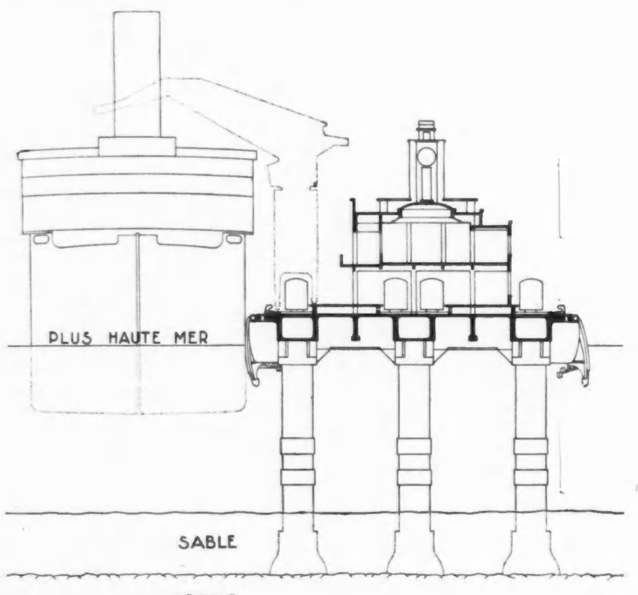
Pour la construction de cette digue, bâtie sur le sable, on a fait appel à un procédé extrêmement ingénieux appelé havage, inventé par M. Caquot et qui consiste à préparer de grands tubes avec empattement, qui constituent la paroi extérieure des piles de la digue, que l'on échoue verticalement et à l'intérieur desquelles on produit, grâce à insufflation d'air comprimé une véritable émulsion de sable qui est ainsi évacué avec l'eau. On trouvera dans la Technique des Travaux, n° 1 de janvier 1934, une intéressante description détaillée des procédés de mise en œuvre.

Au point de vue du plan, nous trouvons ici un parti-type: l'étage maître des voyageurs étant le 1er étage, les voitures étant amenées à ce niveau, le rez-de-chaussée servant au hall des trains. On a ici heureusement concilié les nécessités de réduire au maximum la construction par suite du prix de revient élevé du mètre carré avec les nécessités de la circulation.







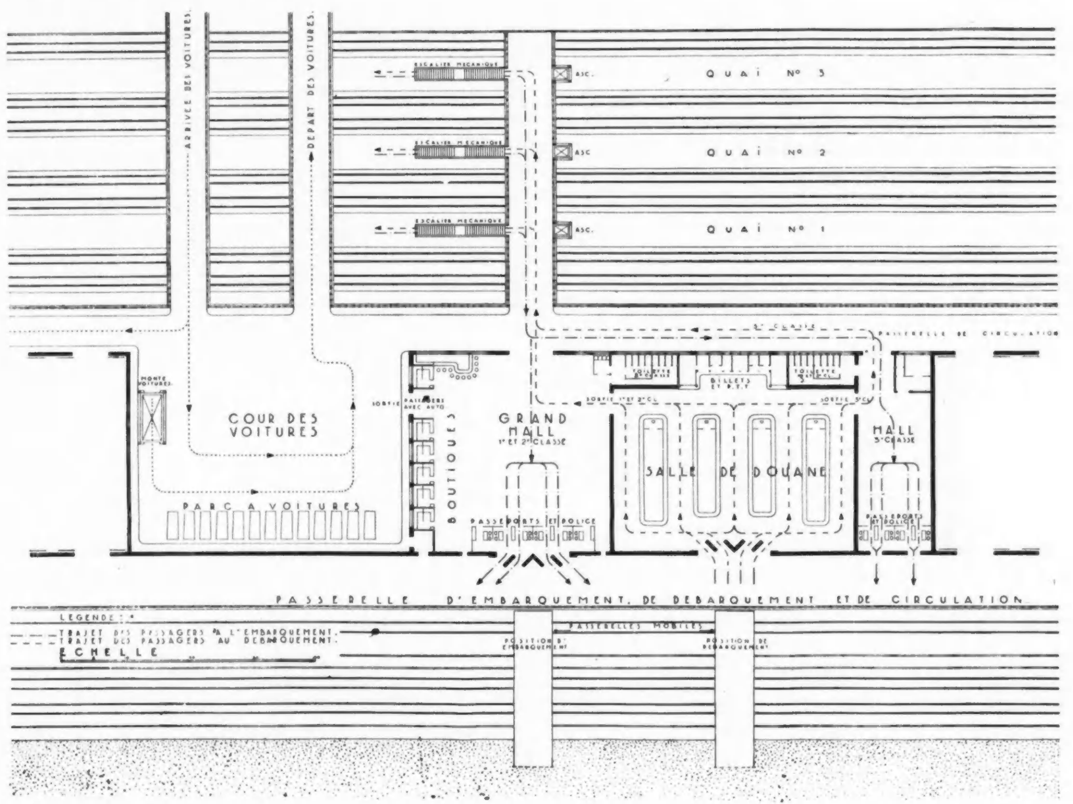
PASSERELLE A BAGAGES
TOUR
PASSERELLE A VOITURES
PASSERELLE A BAGAGES
LOGEMENTS — MAGASIN — VIDE HALL 3e CL. — VIDE Gd HALL 1e ET 2e CL — VIDE SALLE DE DOUANE — GRANDE PLATEFORME — MAGASIN — CIRCULATIONS DE SERVICE — VESTIAIRES PERSONNEL — VIDE Gd HALL 1e et 2e CL — GRANDE PLATEFORME — VIDE HALL 3e CL — VIDE SALLE DE DOUANE — MAGASIN — PASSERELLES DE SERVICE

QUAIS A VOYAGEURS — ESCALIERS MECANIQUES — MARCHANDISES — TOUR — MARCHANDISES — ESCALIERS MECANIQUES — QUAIS A VOYAGEURS — MONORAIL — MARCHANDISES
QUAI — QUAI — POSTE DE TRACTEURS

ACCES AUX QUAIS — PASSERELLE A VOITURES — ACCES AUX QUAIS
PASSERELLE D'EMBARQUEMENT ET DE DEBARQUEMENT CIRCULATION DE SERVICE
TOUR
LOGEMENTS — BAGAGES — MAGASIN — HALL 3e CLASSE — SALLE DE DOUANE — HALL 1e ET 2e CLASSES — COUR DES VOITURES — VIVRES — MATERIEL — MAGASIN — ENTRETIEN — DEPECHES — GARAGE A BICYCLETTES — COUR DES VOITURES — HALL 1e ET 2e CLASSES — SALLE DE DOUANE — HALL 3e CLASSE — GARAGE — VIVRES — MATERIEL — PASSERELLES DE SERVICE

1er POSTE — 2e POSTE

## PLAN D'UN POSTE.




**GARE MARITIME DU HAVRE** **U. CASSAN, ARCHITECTE**

**Parti-type classique. Le rez-de-chaussée étant réservé aux marchandises à l'importation, le hall des trains est indépendant de l'édifice mais on y accède par des passerelles au niveau du 1er étage, étage maître des voyageurs.**

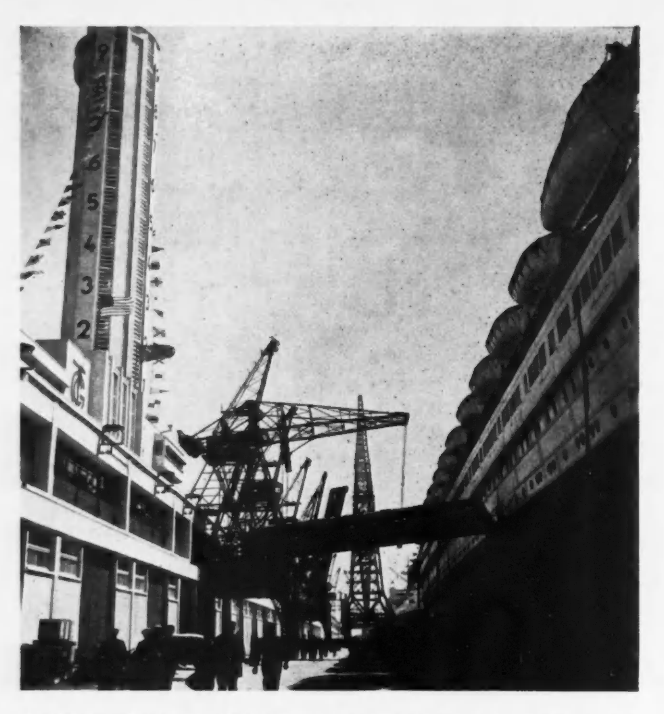
**On a tenu compte de tout ce qui a été dit au point de vue de la doctrine des circulations.**

**Cette gare peut desservir simultanément deux bateaux du type Normandie.**

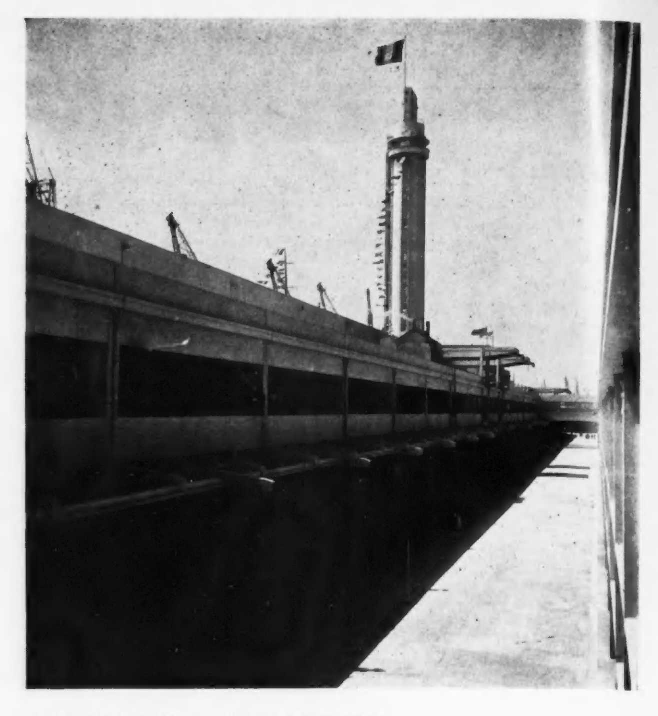
**Elle est pourvue en outre des magasins à vin et à matériel nécessaires à parfaire l'armement des navires au cours d'une simple escale.**

**Le 2me étage est affecté aux marchandises à l'exportation et contient aussi les installations pour le nombreux personnel affecté à la gare.**

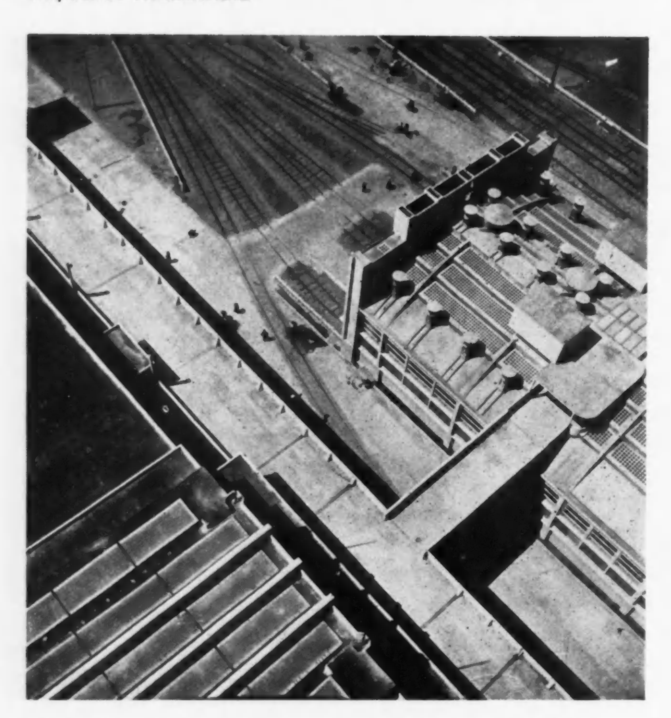
**Enfin, particularité due à la proximité de l'embouchure de la Seine sur laquelle la navigation a besoin de renseignements constants et précis sur la hauteur des marées, une tour marégraphe avec échelle métrique éclairée la nuit et un curseur mobile donne les indications utiles à dix centimètres près.**



GARE DU HAVRE. PASSERELLE A PASSAGERS ENTRE LA GARE ET LE PAQUEBOT NORMANDIE



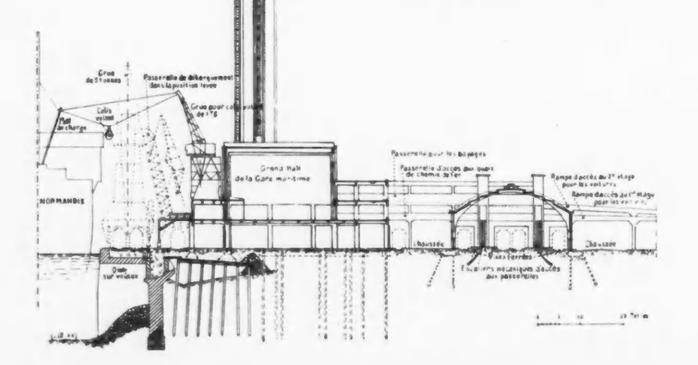
GARE DU HAVRE. LA COUR DE DEBORD



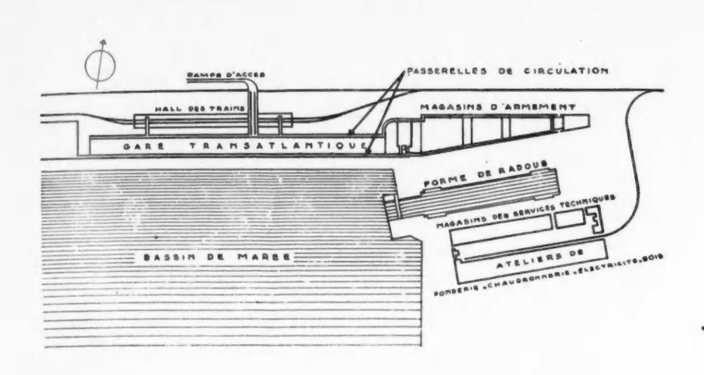
GARE DU HAVRE. LE HALL DES TRAINS ET LA LIAISON AVEC LE HALL DES PASSAGERS VUS DE LA TOUR

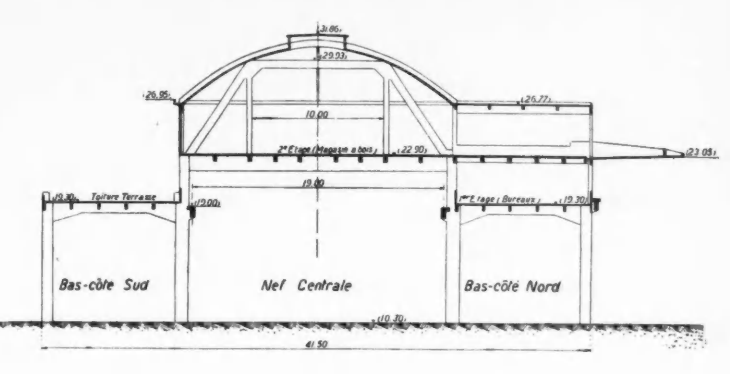


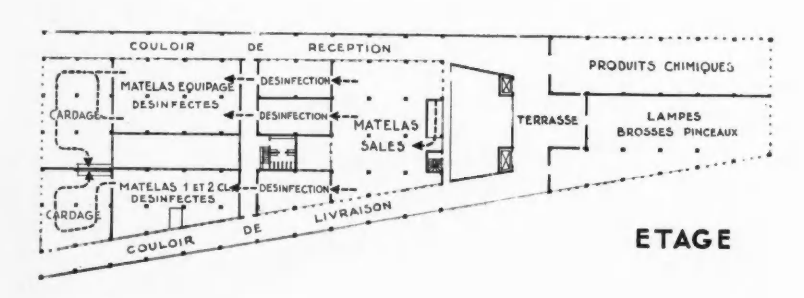
GARE DU HAVRE. ENSEMBLE DES INSTALLATIONS: au second plan, à droite: les ateliers; au centre: la forme de radoub; à gauche: les magasins de l'armement; au premier plan: les paquebots Normandie et Paris à quai.

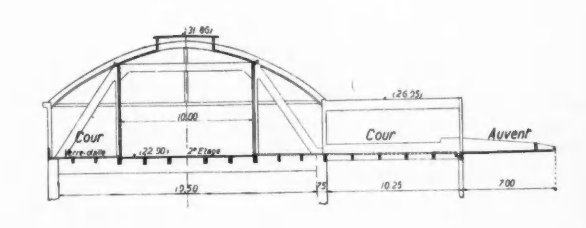


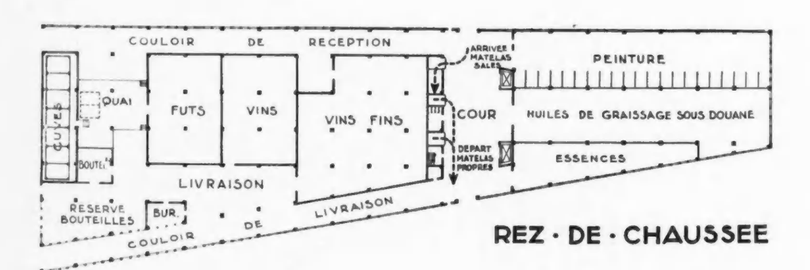




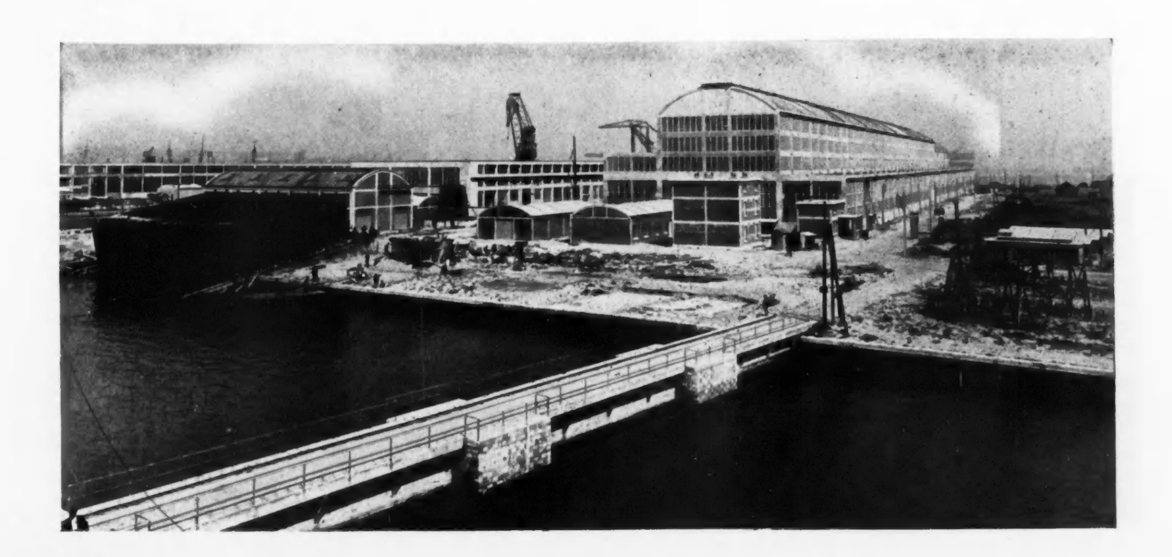



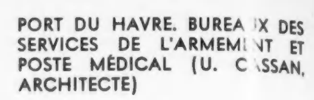



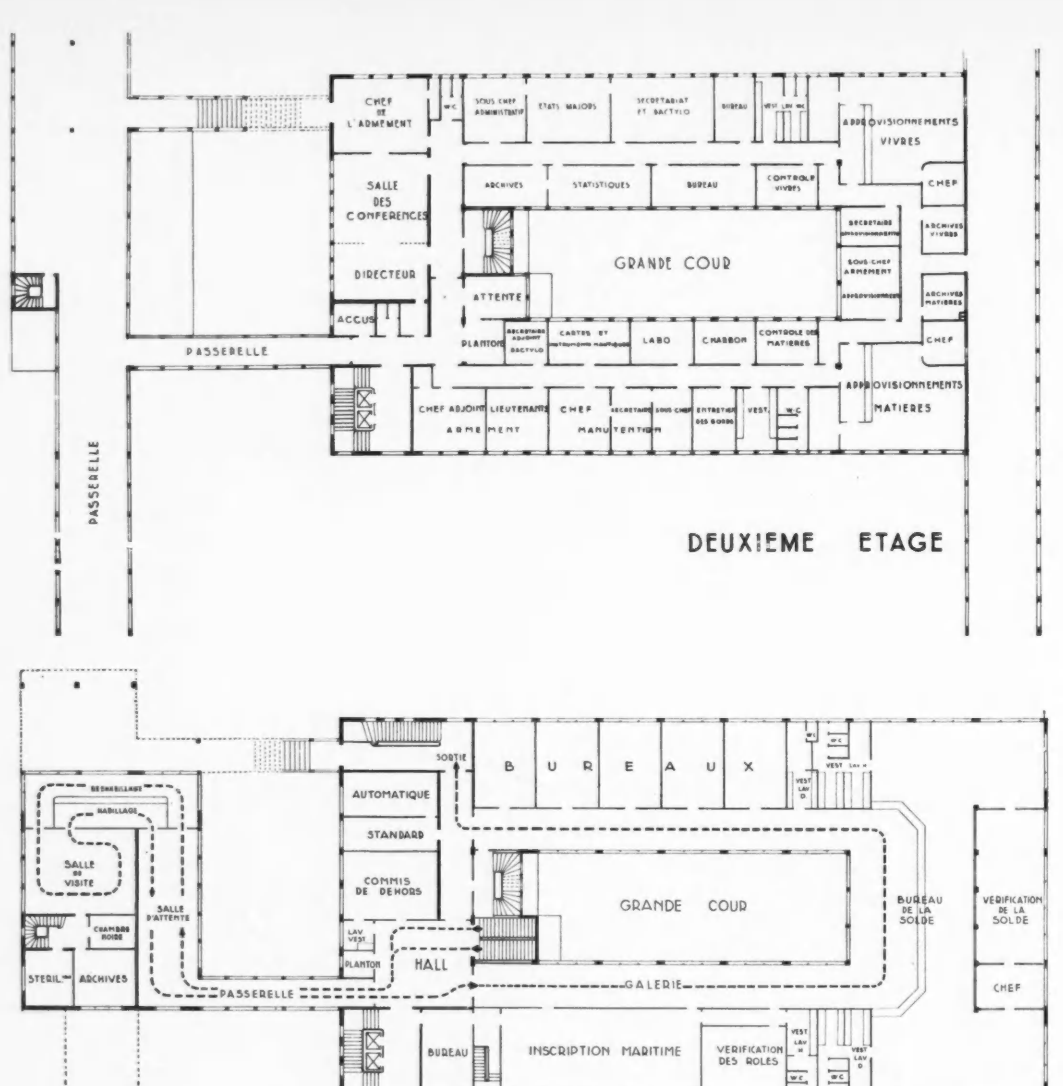



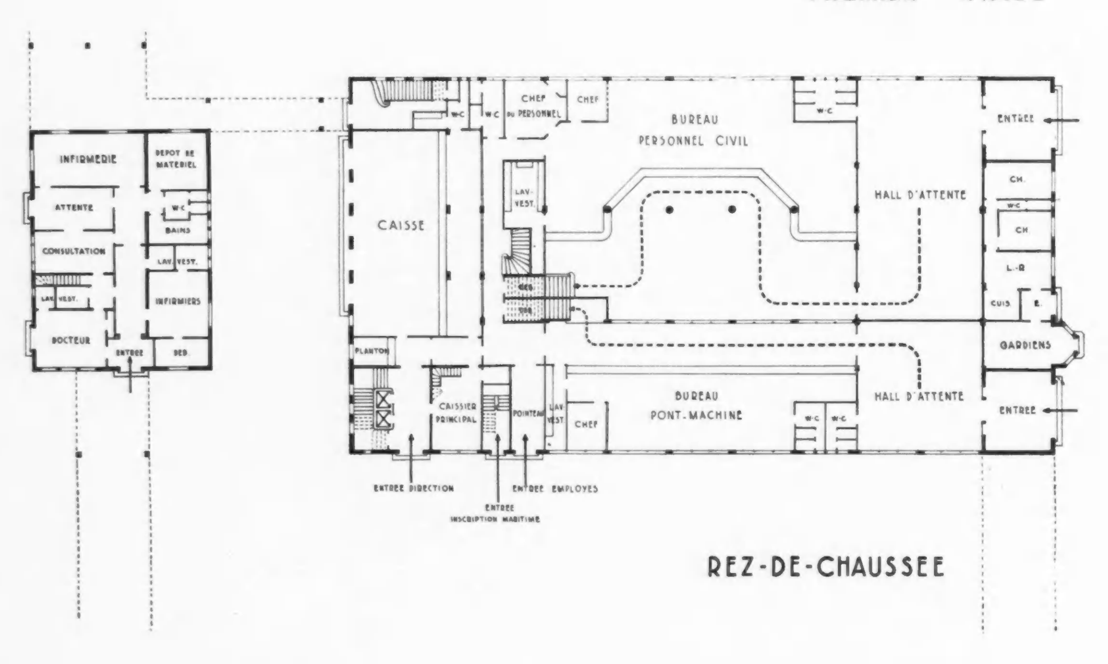

**PORT DU HAVRE. ENSEMBLE DES INSTALLATIONS ET MAGASINS DE L'ARMEMENT**

On remarquera sur la photo ci-dessous comment les cinq bâtiments édifiés après coup par le Port Autonome ont, par le manque d'étude et la forme de leur implantation, tué une unité qu'il eut été fort simple de sauvegarder.

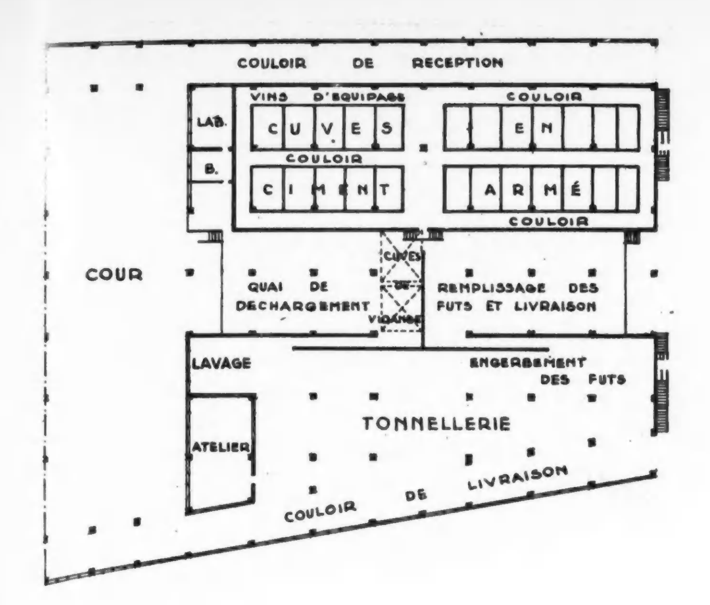


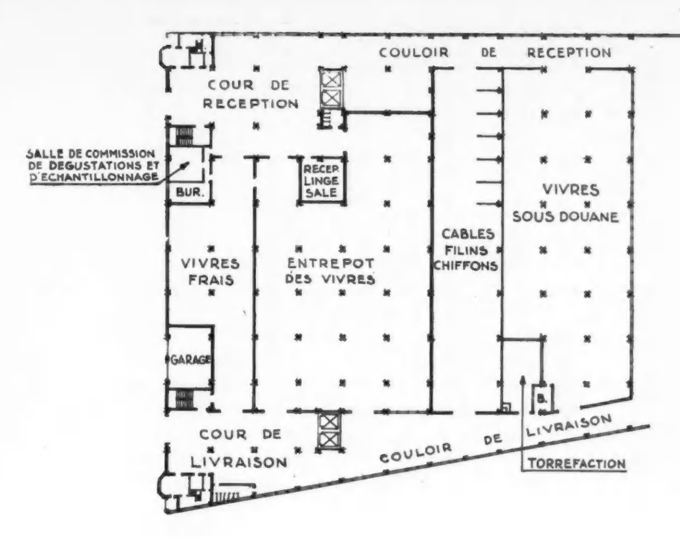

PORT DU HAVRE. BUREAUX DES SERVICES DE L'ARMEMENT ET POSTE MÉDICAL (U. CASSAN, ARCHITECTE)

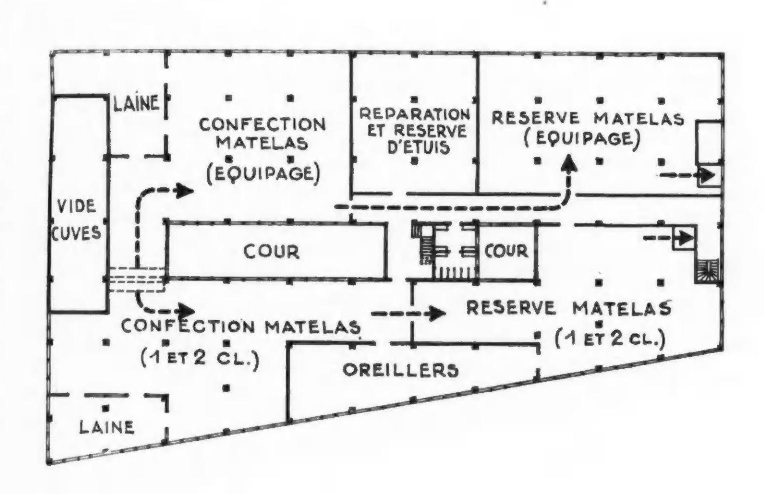


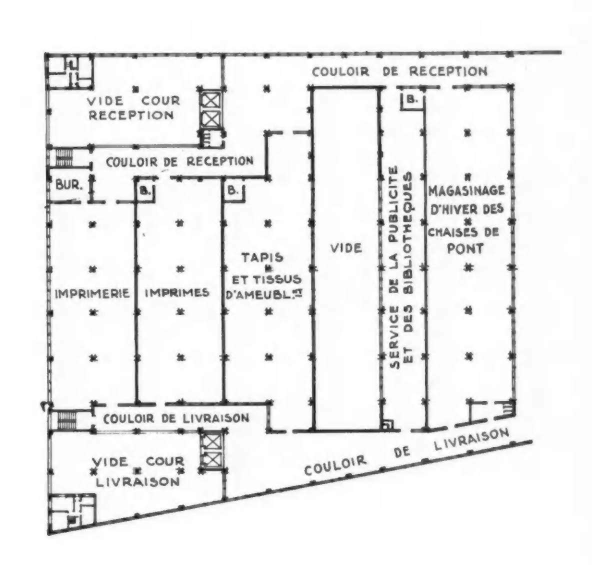



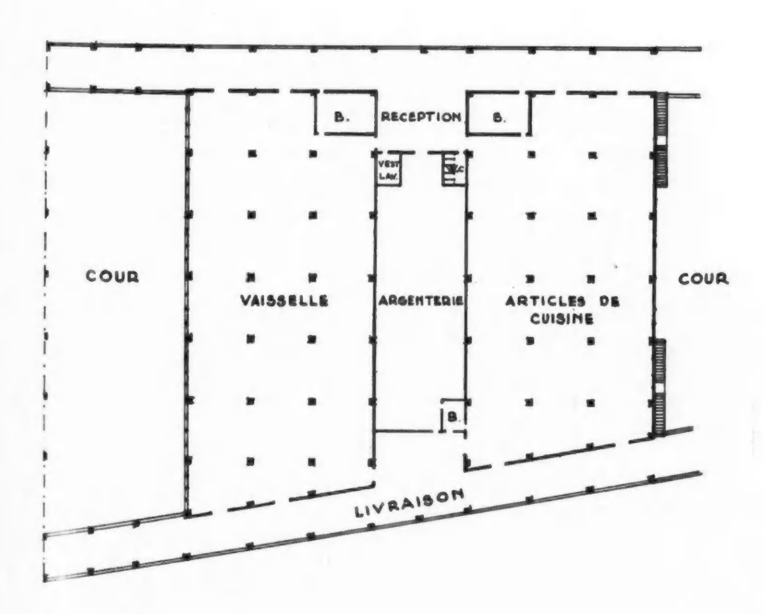
DES
ET
AN,

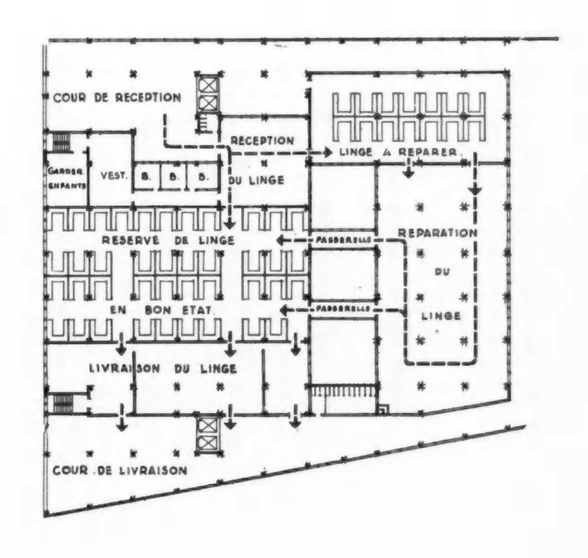


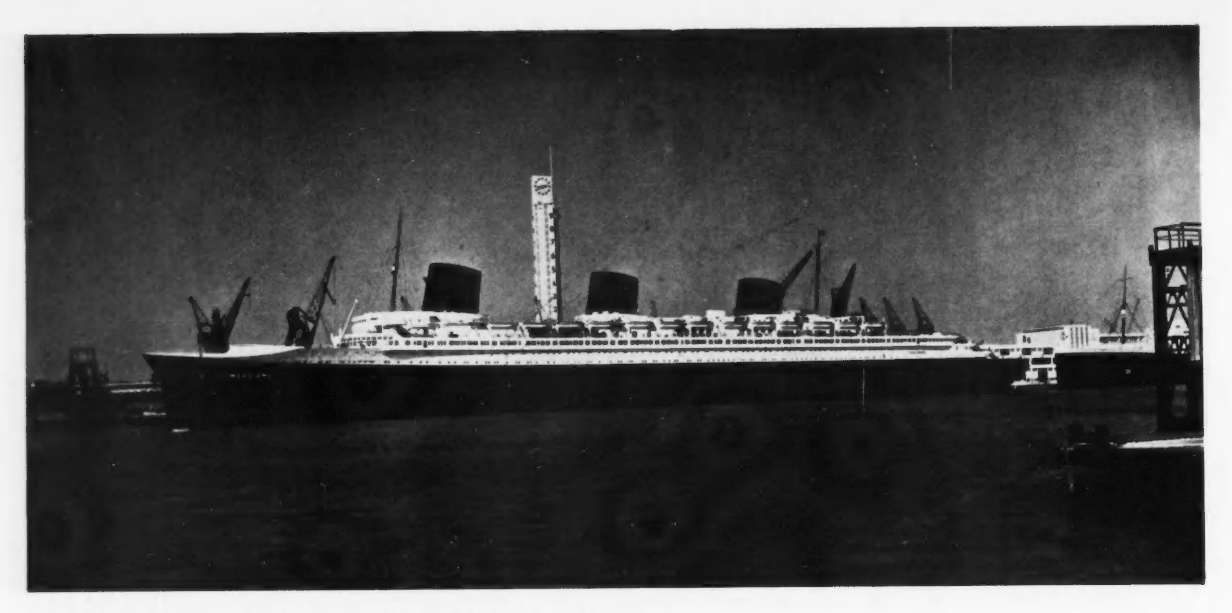



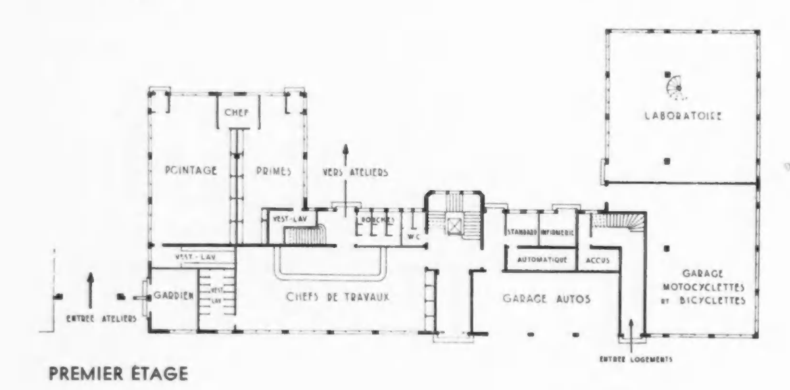

GARE DU HAVRE. MAGASINS DE L'ARMEMENT (U. CASSAN, ARCHITECTE)



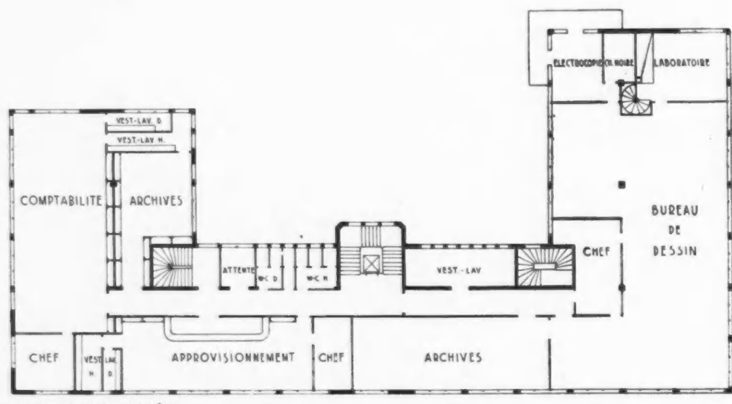
LE HAVRE. L'ÉCHELLE DE LA GARE ET DU PAQUEBOT NORMANDIE




DEUXIÈME ÉTAGE

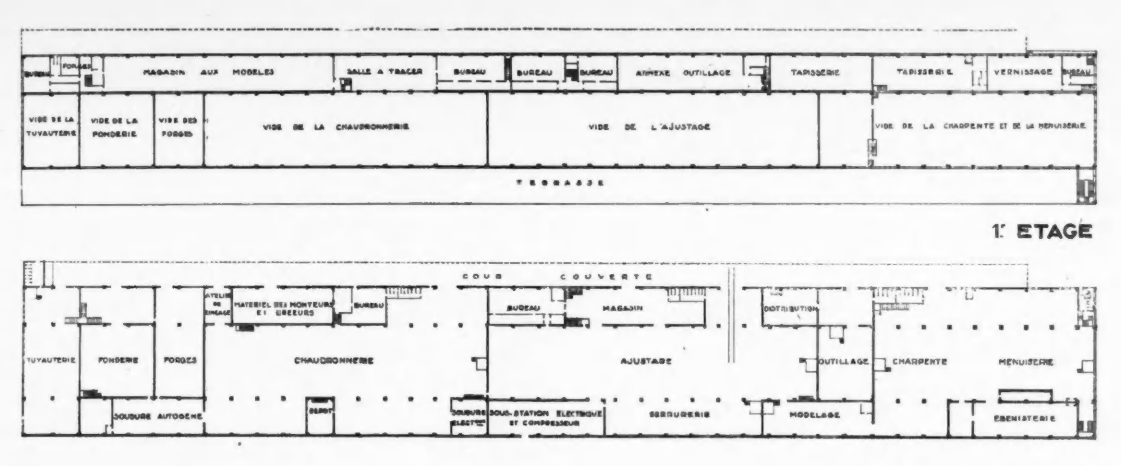



PREMIER ÉTAGE




REZ-DE-CHAUSSÉE

PORT DU HAVRE. BUREAUX DES SERVICES TECHNIQUES




REZ . DE . CHAUSSEE

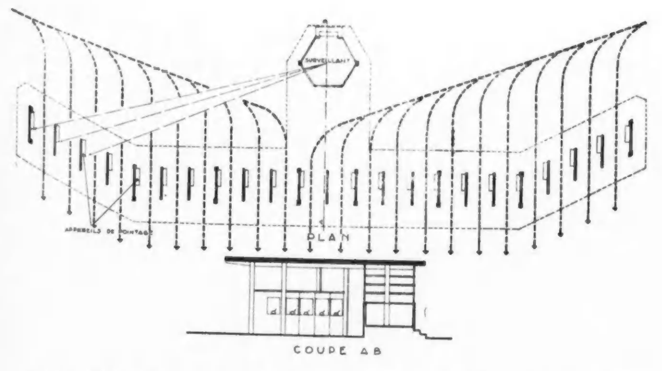
ETAGE

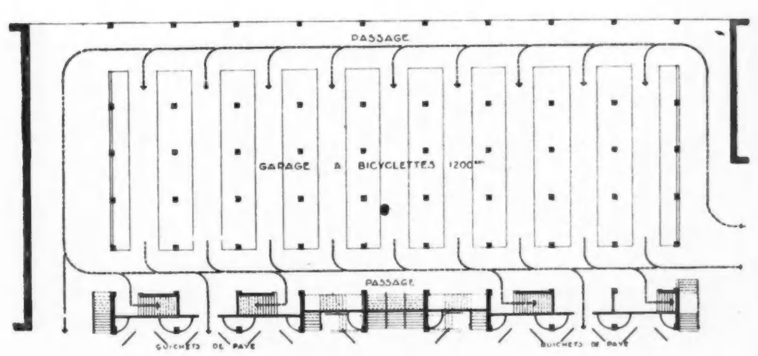
REZ-DE-CHAUSSEE

LOGGIA
REFECTOIRE
DOUCHES
RECHAUDS PLONGES
VESTIBULE
W.C.

DOUCHES
VESTIAIRES
W.C.
RECHAUDS PLONGES
REFECTOIRE F.
LAVABOS
RAMONEURS
VESTIAIRES RAMONEURS
LAVABOS F.
VESTIAIRES F.

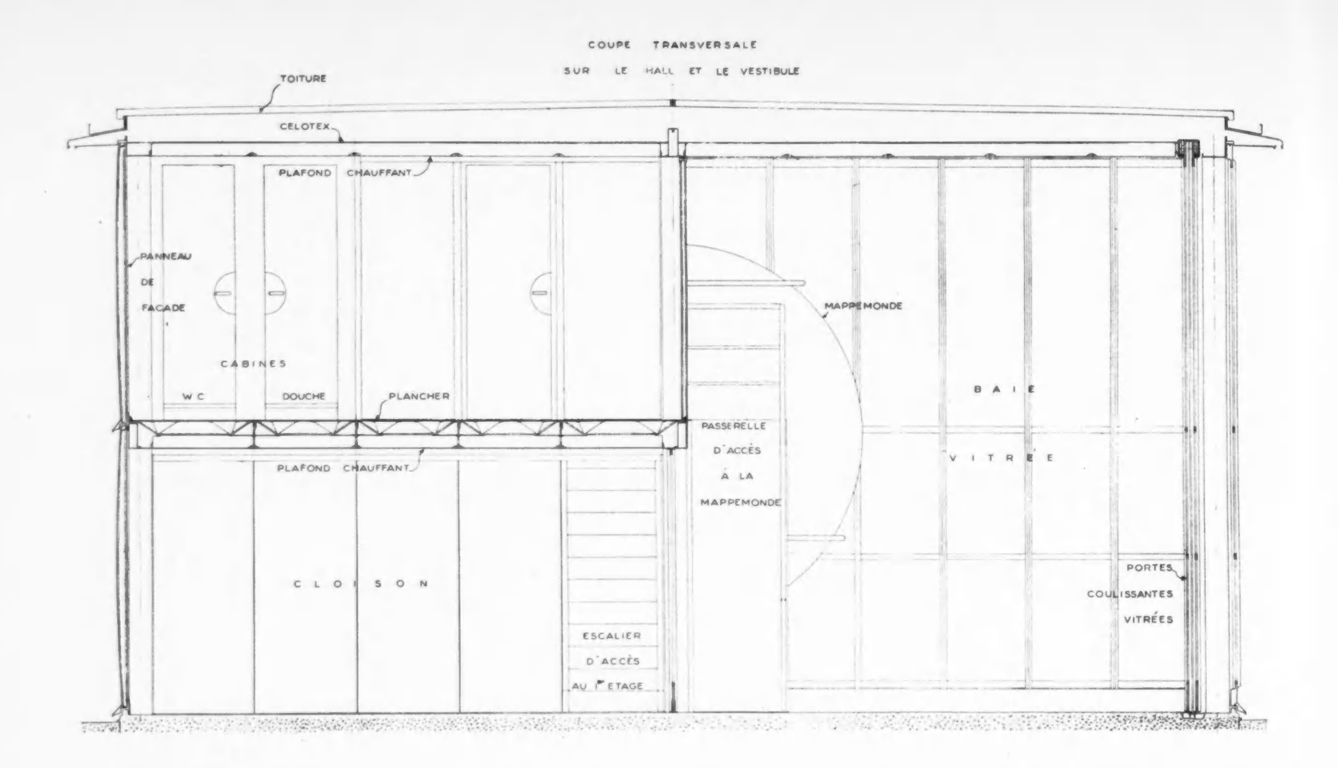
PREMIER ETAGE




PORT DU HAVRE. ATELIERS, MAGASINS, BATIMENTS POUR LE PERSONNEL ET PORTE DE POINTAGE

REZ-DE-CHAUSSEE



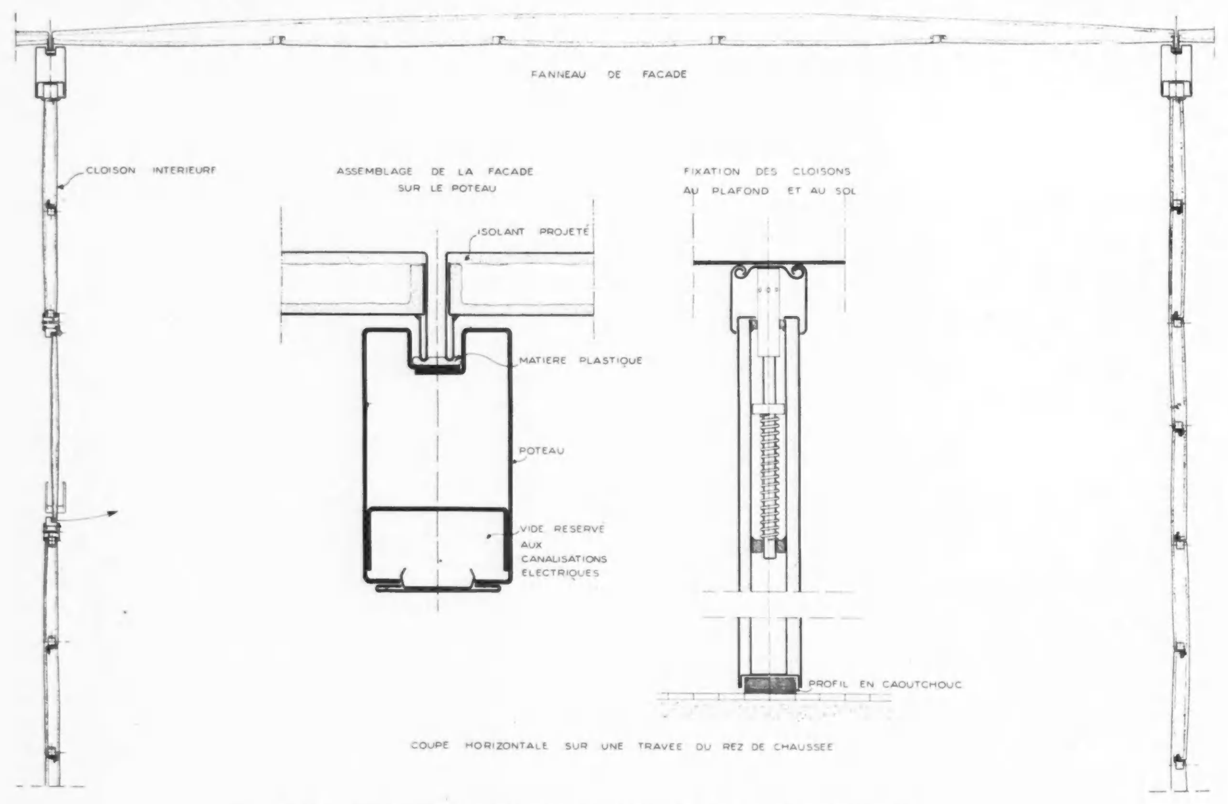

# PAVILLON DU CLUB D'AVIATION ROLAND-GARROS A BUC

Malgré ses dimensions modestes, le bâtiment édifié à Buc par les architectes Beaudouin et Lods, avec la collaboration du constructeur Jean Prouvé, pour le club d'aviation Roland-Garros, présente un intérêt incontestable.

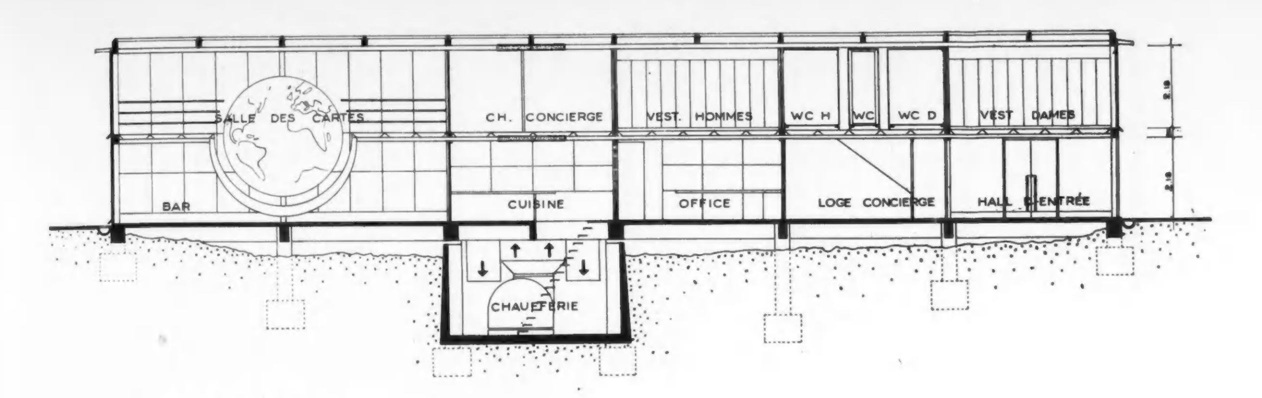
Entièrement métallique, préparé en usine et rapidement monté sur place, ce petit édifice a la valeur et l'intérêt d'une véritable réalisation de laboratoire.

Les architectes Beaudouin et Lods, qui se sont déjà montrés en de nombreuses circonstances d'audacieux constructeurs, ont employé encore cette fois un nouveau système de montage à sec. En apportant une large contribution aux progrès de la technique, ils ont mérité la sympathie attentive de tous les architectes.

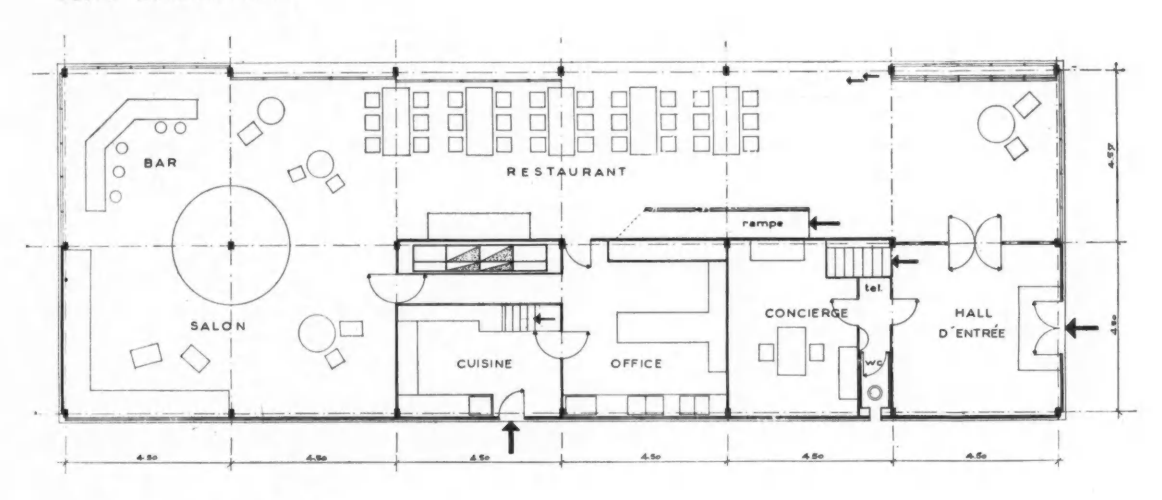
Pierre VAGO.



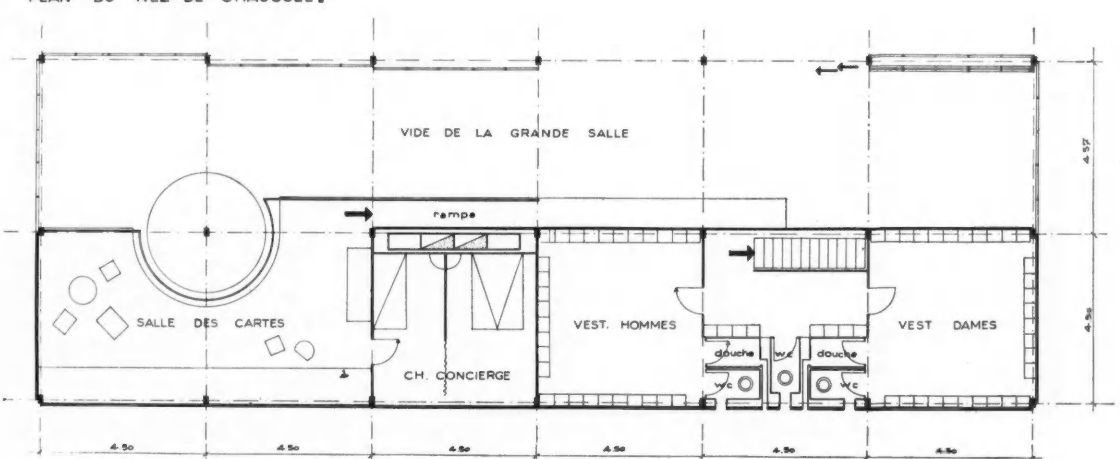

ARCHITECTES: BEAUDOUIN ET LODS — JEAN PROUVE, CONSTRUCTEUR



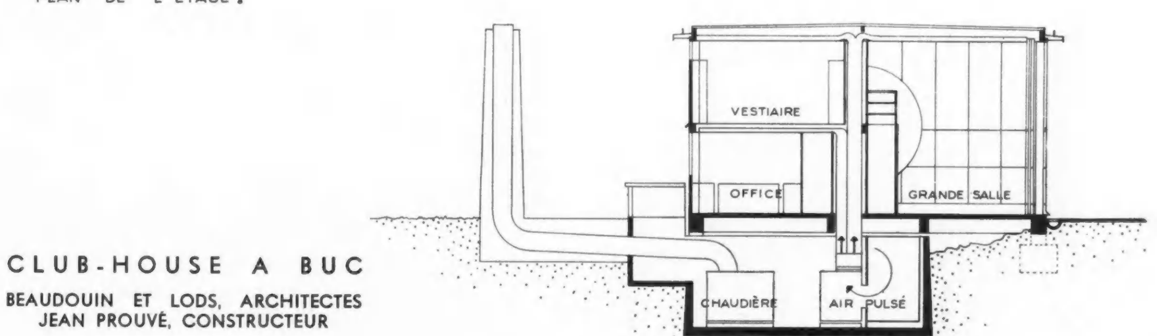

COUPE LONGITUDINALE.




PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE.




PLAN DE L'ETAGE.




COUPE TRANSVERSALE.

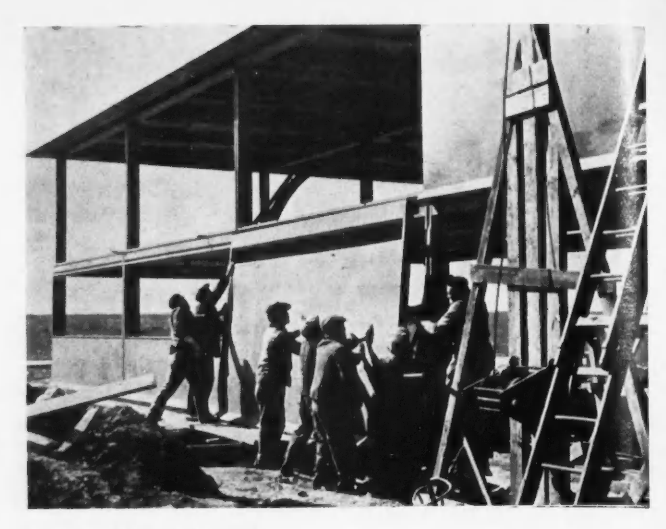
# CLUB-HOUSE A BUC

BEAUDOUIN ET LODS, ARCHITECTES
JEAN PROUVÉ, CONSTRUCTEUR

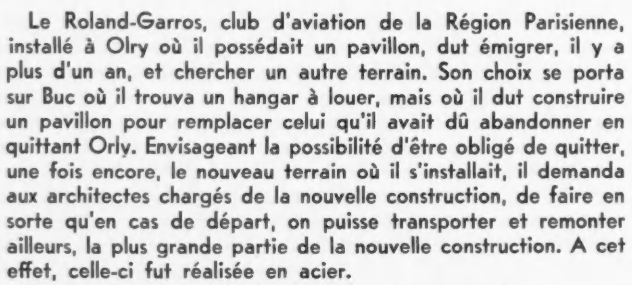




Mise en place de l'escalier métallique à limons tubulaires.
Grand méridien recevant une poutre tubulaire à âme évidée laissant passer l'air chaud pulsé.



Pose d'un élément de façade.



Le Roland-Garros, club d'aviation de la Région Parisienne, installé à Olry où il possédait un pavillon, dut émigrer, il y a plus d'un an, et chercher un autre terrain. Son choix se porta sur Buc où il trouva un hangar à louer, mais où il dut construire un pavillon pour remplacer celui qu'il avait dû abandonner en quittant Orly. Envisageant la possibilité d'être obligé de quitter, une fois encore, le nouveau terrain où il s'installait, il demanda aux architectes chargés de la nouvelle construction, de faire en sorte qu'en cas de départ, on puisse transporter et remonter ailleurs, la plus grande partie de la nouvelle construction. A cet effet, celle-ci fut réalisée en acier.

Une ossature extra légère en tôle pliée reçut des panneaux en tôle à double épaisseur, constituant les murs extérieurs, les cloisons intérieures, les planchers et le plafond terrasse. Le montage du gros-œuvre fut extrêmement rapide, comme l'indiquent les photographies du montage, encore y a-t-il lieu de tenir compte que, dans un prototype de ce genre, les délais nécessaires sont infiniment plus considérables que ceux qu'il conviendrait d'adopter si un tel système de construction venait à se généraliser.

Le gros-œuvre terminé, on eut pu croire que tout était fait ou presque. Il n'en fut rien, car plusieurs décisions tardives vinrent interrompre le cours du travail. Tout d'abord, un très gros changement pour le remplacement à rez-de-chaussée du tapis de caoutchouc prévu, par un carrelage. Ensuite, une modification complète du programme pour agrandissement de la cuisine par emprise sur le logement du concierge.

Tous ces à-coups, aggravés d'ailleurs par la période des grèves, déréglèrent la machine et firent que l'expérience ne put être aussi instructive qu'on le désirait.

La description technique de l'édifice tient en quelques mots: les façades, les planchers comportent uniformément deux épaisseurs de tôle garnies chacune sur leur face intérieure, d'un revêtement isolant en amiante fixée par pulvérisation au pistolet (procédé Wanner). La protection contre la corrosion a été tout particulièrement étudiée (emploi de tôles spéciales, minium à deux couches avec ponçage entre les deux, soudures des tôles avec passage au minium au moment même de la soudure, peinture spéciale à poudre d'aluminium pour les extérieurs). Le problème de l'insonorisation n'a pas offert de très grandes difficultés, du fait même des revêtements intérieurs des cloisons.

Le chauffage a été réalisé de la manière suivante: une chaudière, équipée d'un brûleur automatique à mazout, produit de la vapeur qui est dirigée sur une batterie de chauffe. Cette batterie est traversée par un courant d'air, produit par un ventilateur, cet air se déplaçant dans un circuit fermé et parcourant les étapes dans l'ordre suivant: A) ventilateur, B) batterie, C) surfaces radiantes, D) conduits de retour au ventilateur. Les surfaces radiantes ne sont autre chose que les plafonds en tôle qui, échauffés par le passage de l'air chaud, vont transmettre, à l'intérieur des locaux, des calories par rayonnement. (Voir à ce sujet les plans qui indiquent les coupes de planchers et les photographies qui montrent les déflecteurs destinés à diriger les courants d'air chaud, de manière à échauffer également les plafonds). Le réglage de la circulation d'air se fait à l'aide de vannes accessibles à la main, les unes placées dans la chaufferie influant sur la distribution entre les étages, les autres placées à l'entrée de diverses pièces et réglant la température dans celles-ci. Les diverses canalisations, plomberie (eau chaude, froide,



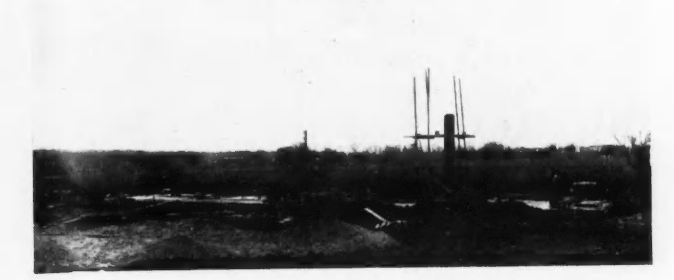
Déflecteurs canalisant l'air chaud, avant la pose des tôles de fermeture du plafond.



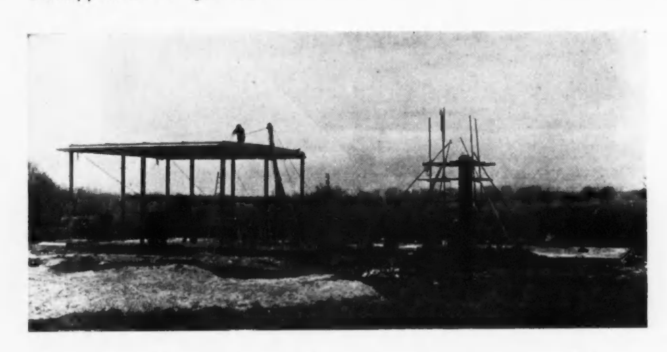
Pose d'éléments de plancher en tôle à l'étage devant recevoir le tapis de caoutchouc.

vidange), électricité (lumière, téléphone, sonneries, force), sont placées à l'intérieur des cloisons. L'accessibilité tant des canalisations que des organes du chauffage est assurée par la faculté de démonter les panneaux soit verticaux (cloisons), soit horizontaux (plafonds).

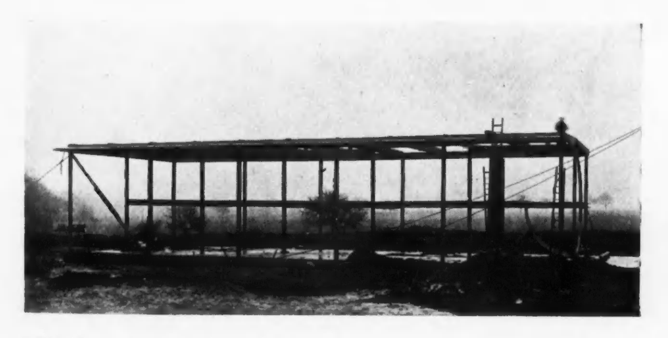
La souplesse du système a été tout particulièrement mise en valeur par la modification — très tardive — du plan pour agrandissement des services cuisine. Les démontages de cloisons qui ont été nécessaires, le remplacement même d'un panneau de façade, par un autre d'un percement différent, ont pu être effectués très rapidement alors qu'il eût été rigoureusement impossible — sauf à entreprendre une véritable démolition du gros-œuvre — d'obtenir les mêmes changements avec les systèmes de construction courants.



24 FEVRIER 1936: Construction de la dalle en B. A. et du conduit d'échappement des gaz brûlés.



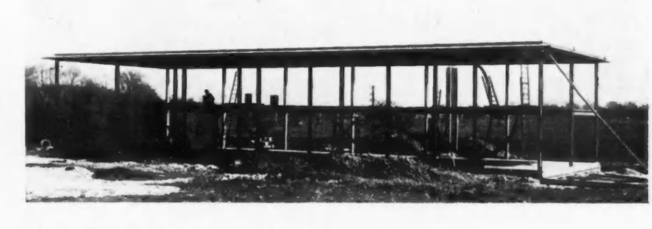
29 FEVRIER 1936: Pose des premiers portiques tubulaires de l'ossature.



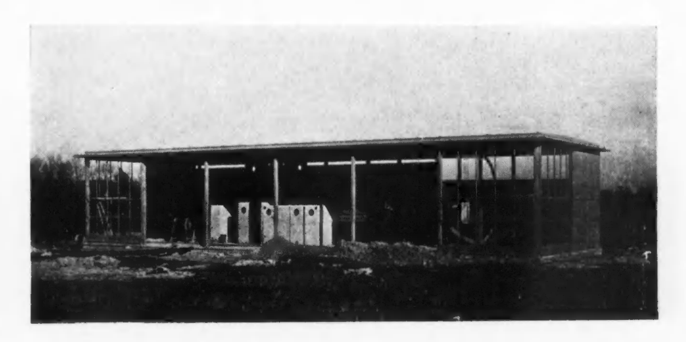
4 MARS 1936: Ossature terminée.



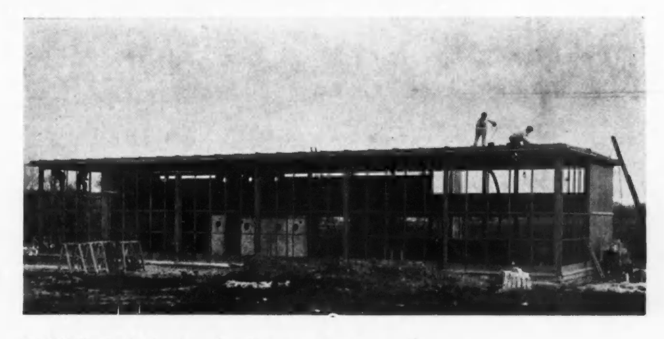
13 MARS 1936: Pose des éléments de toiture.



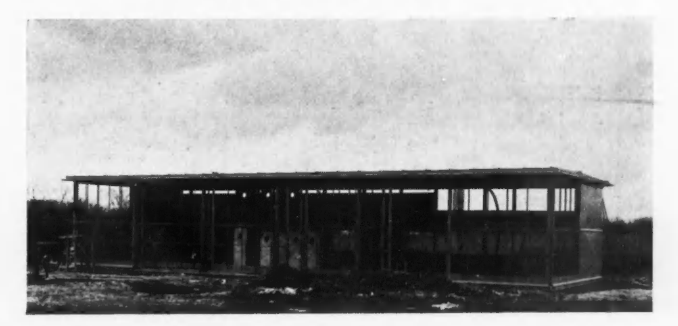
16 MARS 1936: Toiture et plancher terminés.



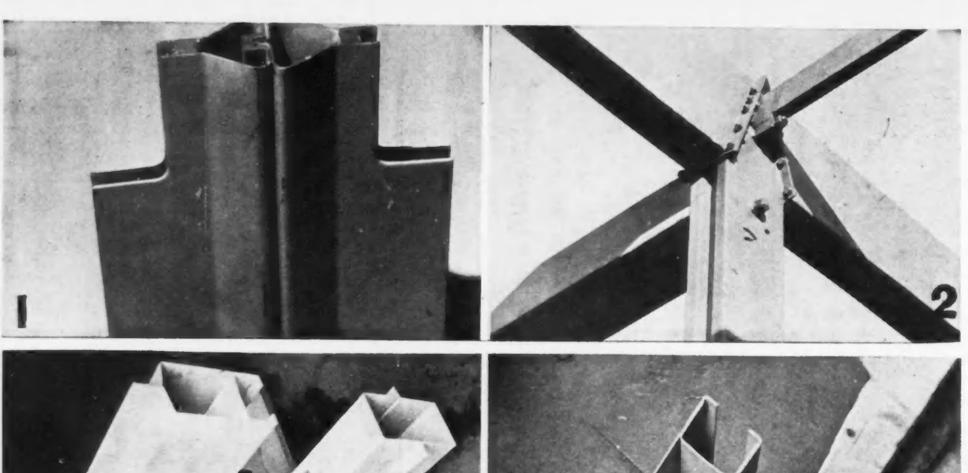
23 MARS 1936: La façade côté route est terminée. Les cabines de W.-C. et de douches sont stockées avant leur mise en place.



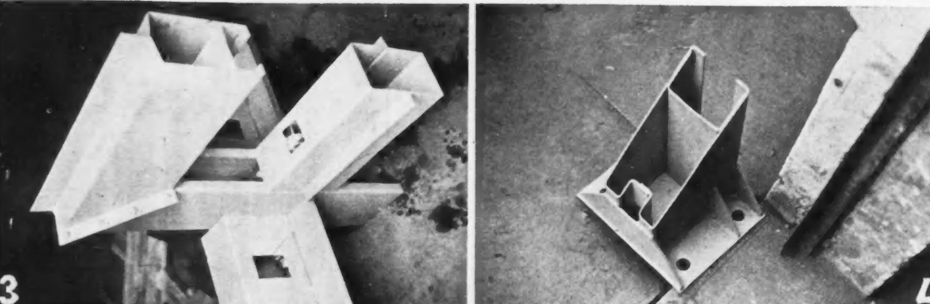
8 AVRIL 1936: La façade côté terrain est en place.



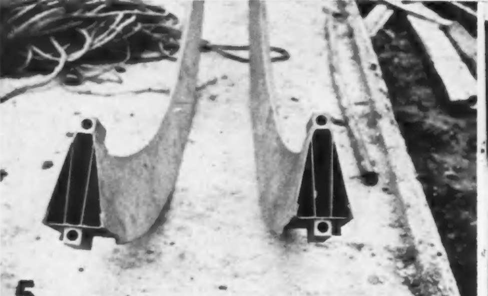
29 AVRIL 1936: Réglage des baies coulissantes de la façade vitrée escamotable.

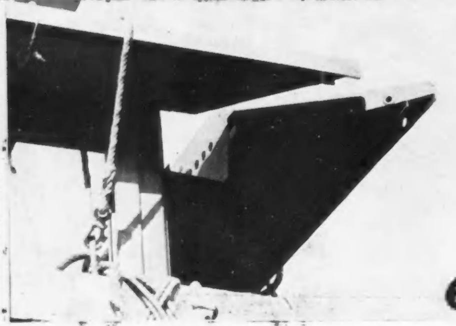


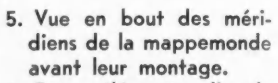
1. Section faite dans un cadre tubulaire d'une porte va-et-vient vitrée.
2. Assemblage d'un portique et d'une poutre faîtière.



3. Maquette d'assemblage de poutres et portiques avant d'entreprendre le pliage définitif des tôles. (La photographie a été tournée de 90°).
4. Section faite à la base d'un poteau en tôle pliée.







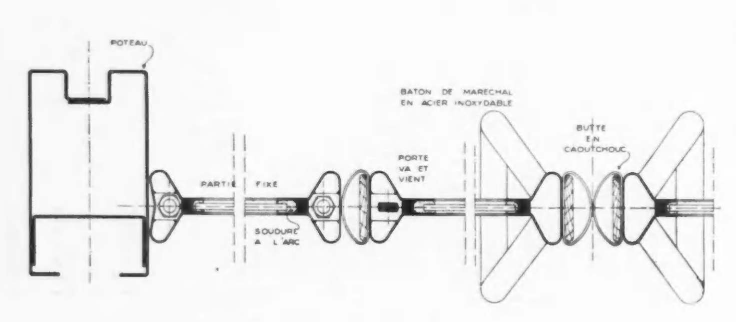
5. Vue en bout des méridiens de la mappemonde avant leur montage.
6. Deux éléments d'angle de la corniche avant leur jonction.



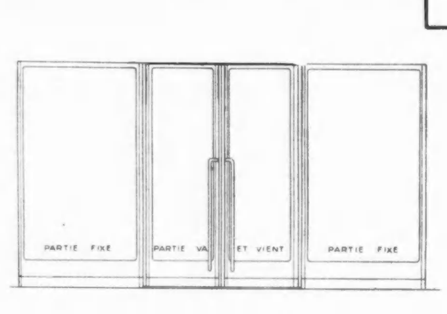


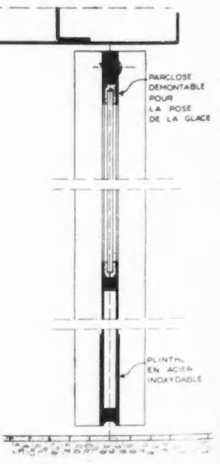
7. Assemblage des tôles de la toiture.
8. Perspective des tôles de la toiture avant la pose des couvre-joints.

## DÉTAILS DE LA PORTE VITRÉE ENTRE LE HALL ET LE VESTIBULE




COUPE HORIZONTALE

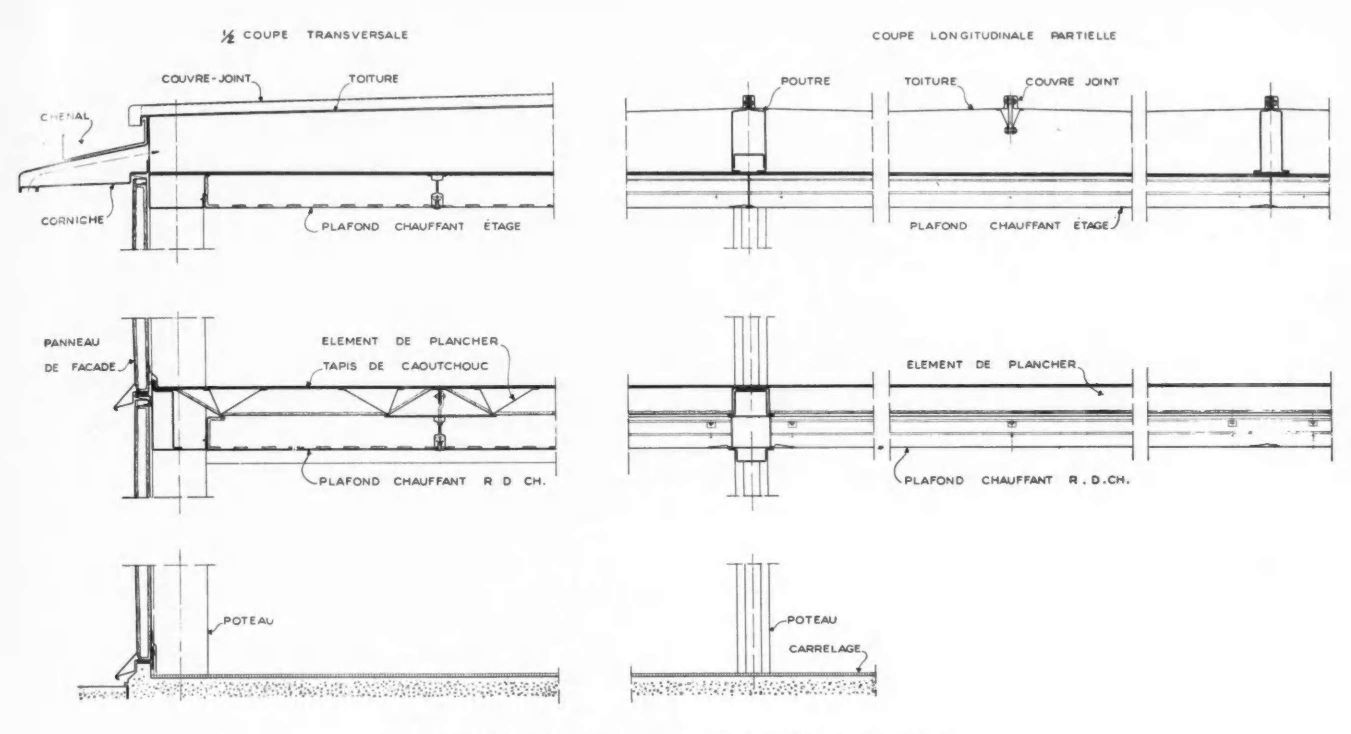


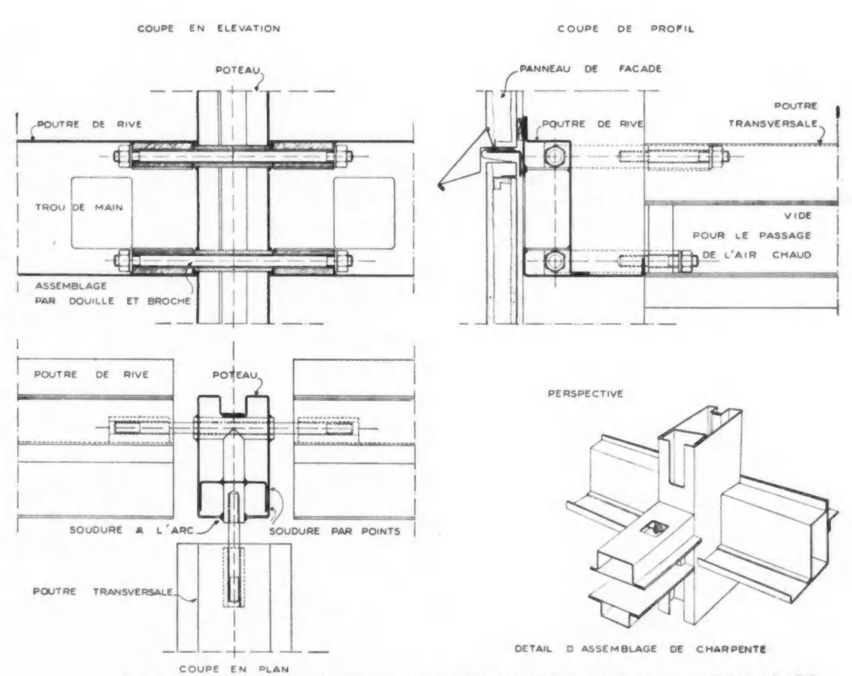

ELEVATION ET COUPE VERTICALE

# PAVILLON DU CLUB D'AVIATION ROLAND-GARROS A BUC

**BEAUDOUIN ET LODS, ARCHITECTES — JEAN PROUVE, CONSTRUCTEUR**




**COUPES VERTICALES MONTRANT LES ASSEMBLAGES DES TOLES**
**(VOIR EGALEMENT PLAN ET ELEVATION PAGE 86)**




**DETAILS D'ASSEMBLAGE DE CHARPENTE, POUTRES SUR POTEAU DE FAÇADE**

Faute de place nous n'avons pu insérer dans ce numéro l'étude sur le port de Gdynia. Elle paraîtra dans notre prochain numéro.

## CONCOURS

### 5me CONCOURS DE L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI ORGANISÉ AVEC LA COLLABORATION DU SKI-CLUB DE PARIS ET DU SALON DES ARTS MÉNAGERS CHALET-REFUGE DU SKI-CLUB DE PARIS

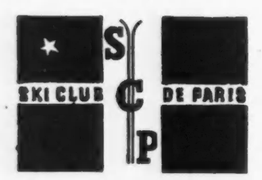
Un de nos abonnés nous a posé quelques questions relatives au programme du concours « chalet-refuge de montagne ». Nous y répondons ci-après:

1°) Il ne s'agit pas d'une construction destinée à un emplacement déterminé. La topographie et la nature du terrain n'ont pas été fixées, pour que le parti ne soit pas déterminé par des conditions exceptionnelles de situation.

2°) Les concurrents seront libres de présenter une petite perspective au trait de leur projet, sans que ce soit obligatoire.

3°) Un tirage héliographique noir sur blanc sera naturellement admis au même titre que l'encre de chine noir pur, pour la présentation.

4°) Nous reproduisons ci-dessous l'insigne du Ski-Club de Paris qui devra figurer sur la façade.




La Société « Les châssis de vitrage en Ciment Armé M. T. » réserve un prix de 500 fr. à l'architecte qui aura dans son projet utilisé le plus rationnellement les châssis en ciment armé à double vitrage M. T.

« LES CHASSIS M. T. », 4, rue Lavoisier donneront aux concurrents qui le désireront tous renseignements sur l'emploi de leurs châssis.

Nous rappelons que ce concours est ouvert entre architectes français et étrangers pour l'établissement des plans d'un chalet-refuge de haute montagne pour skieurs.

Les projets doivent être déposés pour le 5 Décembre 1936 au Grand-Palais, Commissariat des Arts Ménagers, Avenue Alexandre III.

### UN HOPITAL POUR CONVALESCENTS A MARSEILLE

Concours de projets ouvert à tous les architectes français.

Tous les renseignements nécessaires seront donnés au Secrétariat de l'Administration Centrale, 9, rue Lafon, 4e Service (Travaux), à Marseille.

### UN PALAIS DU TRAVAIL A NARBONNE

Ce concours est ouvert à Narbonne, entre architectes D. P. L. G. ou appartenant à une Société d'Architectes reconnue par l'Etat.

Montant des primes: 25.000 francs.

Clôture du concours: 30 novembre 1936.

La ville de Narbonne sera seule juge de choisir parmi les projets présentés.

Renseignements à la Mairie de Narbonne.

### RESULTAT DU CONCOURS POUR LE PAVILLON PALESTINIEN A L'EXPOSITION DE 1937

La construction a été confiée à M. Georges Gumpel, architecte D. P. L. G.

## DIVERS

La Maison THONET Frères a transféré tous ses services (direction, services commerciaux, salle d'exposition, etc.), dans son immeuble, 137, rue du Mont-Cenis, Paris (XVIIIme).

---

Depuis le 1er Juillet dernier, la Société DE VILBISS (appareils de peinture automatique) a accordé l'exclusivité de fabrication et de vente de tous ses appareils pour la France et les Colonies, aux ETABLISSEMENTS R. TOUSSAINT ET CIE, à Valence (Drôme).

Le matériel de Vilbiss sera donc en vente soit au siège des Etablissements Toussaint à Valence, soit aux bureaux de la Société de Vilbiss, 46, rue Chaptal à Levallois-Perret.

## RECTIFICATION

Nous prions nos lecteurs de bien vouloir noter que la gare routière de Bordeaux a été faite en collaboration par MM. Touzin de Bordeaux et Pavid et Barbey de Cognac. C'est par suite d'une omission dont nous nous excusons que le nom de M. Touzin n'a pas été indiqué dans notre précédent numéro.

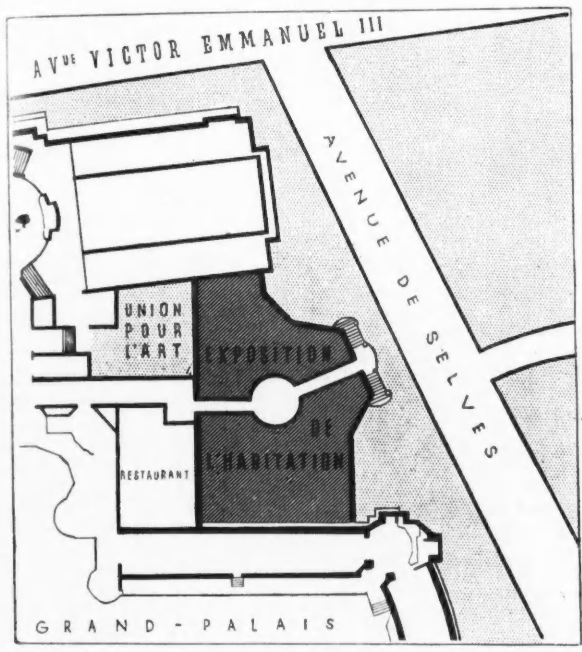
## DEMANDE D'EMPLOI

Vérificateur, 15 ans pratique (mètre, devis, direction chantiers, gérance, etc...), cherche travaux à domicile. Wyn, 30, rue Fabert. Ség. 77-44.

# QUATRIÈME EXPOSITION DE L'HABITATION

## ORGANISÉE PAR « L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI », EN COLLABORATION AVEC LE SALON DES ARTS MÉNAGERS

### (GRAND-PALAIS - DU 28 JANVIER AU 14 FÉVRIER 1937)




La 4me Exposition de l'Habitation se tiendra dans le nouveau bâtiment adjoint au Grand-Palais pour les nécessités de l'Exposition de 1937. L'architecte de cette construction provisoire est M. Louis Madeline.

Dans ce local bien approprié aux besoins d'une exposition, on pourra accéder directement par l'avenue de Selves ou indirectement par la nef où le populaire Salon des Arts Ménagers tiendra ses assises comme les années précédentes. L'Exposition de l'Habitation disposant d'un espace plus vaste et plus directement accessible prépare une démonstration de plus grande envergure et elle convie tous les architectes et techniciens du bâtiment à visiter ses diverses sections qui comprendront:

1. LES ÉLÉMENTS DE LA CONSTRUCTION;
2. L'ÉQUIPEMENT DE L'HABITATION;
3. LA DÉCORATION INTÉRIEURE.

Diverses expositions homogènes seront réalisées par des groupements syndicaux ou des offices de propagande.

Enfin, les salles A, B, C, D, E, F, G, H seront affectées à des sélections de matériaux ou d'appareillage pour le bâtiment, réalisées par des architectes. La présentation systématique d'éléments sélectionnés, classés et accompagnés de leurs caractéristiques, sera réalisée pour la première fois en France dans le cadre d'une exposition provisoire.

Voici l'affectation de chacune des ces salles avec la mention des architectes qui sont chargés de la réalisation du programme:

Salle A — Matériaux et systèmes de construction, arch. André Hermant.
B — Matériaux de revêtement .............. arch. Pierre Vago.
C — Toitures et terrasses ........ arch. Grandjean et Guénec.
D — Portes, fenêtres, stores .............. arch. Jean Hardel.
E — Electricité, éclairage .............. arch. Pierre Diéterle.
F — Chauffage ...................... arch. Alexandre Persitz.
G — Mobilier de série ............... arch. Maurice Barret.
H — Décoration et équipement du logis .. arch. Pierre Barbe.

La plupart des stands disponibles étant déjà retenus, nous invitons les exposants à régulariser immédiatement leurs demandes d'admission. Pour tous renseignements, s'adresser au Commissariat général de l'Exposition de l'Habitation, 5, rue Bartholdi à Boulogne (Seine). Téléph. Molitor 19-90 ou 91.

PLAN DE LA 4e EXPOSITION
ARCHITECTE: PIERRE VAGO

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
SALON DES ARTS MÉNAGERS

4e EXPOSITION DE L'HABITATION
COMMISSAIRE GÉNÉRAL: ANDRÉ BLOC

## LES POSSIBILITÉS DÉCORATIVES DE L'ISOREL



Aspect décoratif, couleur agréable, durabilité, résistance, entretien et mise en œuvre faciles, telles sont les principales qualités exigées d'un matériau de revêtement. Pour quelques matériaux et tel est le cas de l'ISOREL, à ces qualités pourtant variées, d'autres, non moins importantes pour le confort du home viennent s'ajouter.

ISOREL est à la fois un isolant thermique et phonique et un matériau de revêtement. Il protège du froid, de la chaleur ou des bruits et IL DÉCORE.

Les qualités isolantes de l'ISOREL étant bien connues des architectes et constructeurs, nous parlerons seulement des possibilités décoratives de ce matériau, qualités si bien mises en évidence par René GABRIEL, lors du dernier salon des Artistes décorateurs.

Les panneaux connus sous la désignation Isolant A s'ils ne peuvent prétendre à une richesse décorative comparable à celle des panneaux ISODECOR, dont nous dirons plus loin quelques mots, constituent un matériau d'aspect agréable de teinte claire, se prêtant à des applications en grandes surfaces, notamment pour halls, plafonds, salles de spectacles, etc...

Un très léger moutonnement de surface fait vibrer celle-ci en supprimant l'impression de froideur commune aux enduits lissés. Appliqués en larges bandes horizontales séparées par un joint creux, ISOREL isolant offre un peu l'aspect d'un calcaire finement bouchardé, il constitue un fond parfait mettant bien en valeur les objets exposés. Il peut se teinter très facilement, recevoir peintures, enduits et tous décors en général et ceux-ci, lorsqu'ils recouvrent partiellement l'ISOREL, bénéficient d'un fond légèrement grenu faisant valoir, par opposition, les parties délicates du décor.

En dehors des isolants la gamme « bois synthétiques » offre de nombreuses ressources aux architectes et aux décorateurs. Les panneaux de grandes dimensions 1 m. 55 × 3 m. 55 sont constitués de même que les isolants par des fibres de bois enrobées de résine synthétique, mais ils subissent en cours de fabrication une compression variable suivant qualité, ce qui leur donne une résistance mécanique accrue, une face lisse, parfaitement plane et d'aspect moiré.

Ces panneaux utilisés pour revêtements, vitrines, étalages et, en général, tous travaux d'aménagements intérieurs se prêtent à des combinaisons décoratives infinies, d'une pose particulièrement facile, DE TEINTE CLAIRE, SANS OPACITÉ, se prêtant à l'application de teintures, peintures; vernis, placagés ou décors, ISOREL bois synthétique est le matériau idéal pour revetements. Ajoutons qu'il n'est que peu sensible aux agents extérieurs, qu'il ne joue pas, que, du fait de ses grandes dimensions, les joints toujours gênants dans les assemblages de menuiserie sont pour la plupart supprimés, qu'il se scie, se cloue aussi facilement que le bois, que sa surface nette et lisse ne prend pas la poussière et que son entretien est pratiquement nul.

Les bois synthétiques comprennent plusieurs catégories: mi-dur, dur et extra-dur. Les premiers sont particulièrement appréciés pour revêtements muraux, alors que les extra-durs, en plus de ces applications, conviennent parfaitement pour constituer revêtements de planchers; leur résistance à l'usure qui est égale à celle du chêne les fait préférer aux linoléums, tapis caoutchouc, parquets sans joint, etc... chaque fois qu'il convient de revêtir des planchers neufs ou usagés. Ils se posent par clouage ou par collage en permettant l'exécution de tous dessins; ils offrent les avantages des parquets bois sans en avoir les inconvénients, notamment au point de vue hygiène, les joints se trouvant pratiquement supprimés. Ces revêtements sont particulièrement agréables, n'exigent que peu d'épaisseur (3 mm.) et sont d'une grande richesse décorative.

A l'extérieur les bois synthétiques protégés par peintures ou vernis trouvent encore de nombreuses applications (panneaux publicitaires, devantures, etc...). Les panneaux mi-dur, dur, extra-dur, ainsi que les complexes peuvent se sculpter ou se graver. Le travail au jet de sable ou à la gouge permet des effets nouveaux, heureusement exprimés par l'artiste E. PARISIO sur les panneaux décoratifs des salons d'Exposition de la Société ISOREL, 67, bd Haussmann, à PARIS, où le meilleur accueil vous sera toujours réservé.

Les panneaux ISODECOR reproduisent à la perfection bois, marbres et tous décors. Toujours présentés en grandes dimensions (1 m. 20 × 3 m. 55) ils sont livrés vernis et prêts à l'emploi. Ils bénéficient des qualités des bois synthétiques ISOREL, résistent parfaitement à l'action du chauffage central, sont d'une mise en œuvre facile et se prêtent à toutes décorations tant intérieures qu'extérieures. ISODECOR constitue par excellence le matériau décoratif destiné à des ensembles luxueux.

---

## LE JOINT « SUPERHERMIT »

Nous pensons intéressant de donner à nos lecteurs quelques renseignements sur un Brevet susceptible de leur rendre de nombreux services.

Vous n'ignorez pas que le bois n'étant pas une matière inerte réagit aux différences de température et à l'humidité. Le métal lui-même se dilatant, LES JOINTURES DES PORTES ET FENÊTRES NE SONT JAMAIS ÉTANCHES. Il fallait trouver un système rationnel mettant fin à cet inconvénient.

Des recherches techniques ont été entrepises par la Société « SUPERHERMIT », qui ont abouti à la mise au point d'un alliage de bronze phosphoré, très flexible, inaltérable à l'eau, à l'air, et sert à la fabrication des joints métalliques « SUPERHERMIT ».

Ces joints métalliques brevetés en France et dans le monde entier, tels qu'il en a été posés dans de nombreuses Administrations, hôtels, hôpitaux particuliers, etc..., sont des joints de 14 à 35 mm. de largeur, et d'une grande flexibilité, afin de s'adapter rigoureusement à la largeur de la fente entre le cadre et le panneau des portes et fenêtres.

Ces joints suppriment radicalement les courants d'air, les infiltrations de pluie, suie, poussière, odeurs, et le bruit. Ils provoquent une augmentation de température allant jusqu'à 35 %.

Leur flexibilité est garantie dix ans par le constructeur.

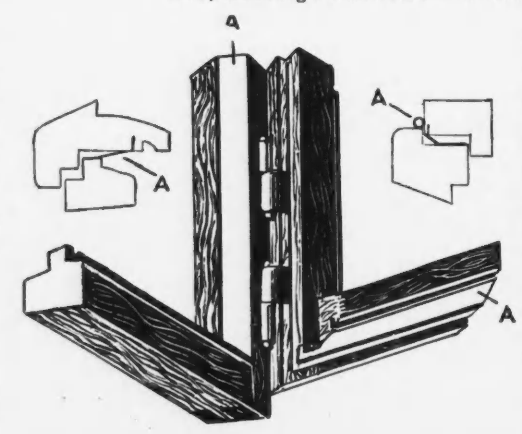
Leur montage, qui se fait aussi bien sur menuiserie métallique que sur menuiserie de bois doit être fait par des spécialistes, et repésente un travail délicat. Ainsi que le montre le schéma ci-contre, le profil de la bande métallique doit en effet être modifié sur place, suivant l'importance du jeu qui, tout naturellement, est très variable. Des ateliers de montage créés dans les principaux centres de province permettent de répondre avec satisfaction à toutes demandes. Quelques-unes des milliers de références de poses des joints « SUPERHERMIT » brevetés en France et dans le monde entier:

Médaille d'Or, Exposition de Nancy 1936;

Banque de France; Hôpital civil de Strasbourg; Ecole Nationale des Arts et Métiers à Lille; Compagnie Générale Transatlantique s/s « Normandie », Hôtels Meurice, Georges V, à Paris, etc., etc... Quantités de locataires et propriétaires.

Si vous désirez une documentation ou une démonstration, écrivez au constructeur:

« SUPERHERMIT »
110, faubourg Poissonnière — PARIS




Les joints inaltérables (A) s'adaptent à toutes les portes et fenêtres et sur la menuiserie métallique aussi bien que sur la menuiserie bois. Notre schéma montre clairement que le profil de la bande métallique peut varier selon les cas: c'est là le travail d'un monteur spécialiste.

